ZUSAMMENHÄNGE ZWISCHEN STEREOTYPIEN UND DEM AKTIVATIONSNIVEAU, UNTERSUCHT BEI BEHINDERTEN KINDERN

Benedikt Steingruber

München

1985

Aus dem Institut für Soziale Pädiatrie und Jugendmedizin
der Universität München

Vorstand: Prof. Dr. med. Theodor Hellbrügge

ZUSAMMENHÄNGE ZWISCHEN STEREOTYPIEN UND DEM AKTIVATIONSNIVEAU, UNTERSUCHT BEI BEHINDERTEN KINDERN

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
an der Ludwig Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von
Benedikt Steingruber
aus
München

München 1985

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter: Prof. Dr. med. Th. Hellbrügge

Dekan: Prof. Dr. med. W. Spann

Tag der mündlichen Prüfung: 16.01.1986

GLIEDERUNG

		Seite
1.	Einleitung	3
2.	Literatur zu Stereotypien und Autoaggressionen	5
2.1.	Allgemeine Begriffsdefinition	5
2.2.	Stereotypieformen	6
2.3.	Stereotypieähnliches Verhalten bei gesunden Kindern	7
2.4.	Entstehungsursachen und Auslöser von Stereotypien	9
2.4.1.	Untersuchungen über exogene Auslösung von Stereotypien	9
	Tierversuche	9
	Umwelteinflüsse - Untersuchungen am Menschen	10
2.4.2.	Physiologisch orientierte Untersuchungen	11
	Erregungstheorie	12
	Theorie der Stimulationsreduktion	14
	Theorie der Selbststimulation	15
	Frustrationstheorie	16
2.4.3.	Lerntheoretisch orientierte Untersuchungen	16
2.4.4.	Untersuchungen über endogene Stereotypieauslösung	18
2.5.	Krankheiten mit Stereotypien und Autoaggressionen als Hauptsymptome	19
3.	Literatur über Regulationsmechanismen der Herzfrequenz	20
3.1.	Anpassung an die Erfordernisse des Kreislaufs	20
3.2.	Thermoregulation	22
3.3.	Blutdruckregulation	23
3.4.	Atmung	23
3.5.	Aktivationsniveau	25
4.	Eigene Untersuchungen	27
4.1.	Methodik	27
4.1.1.	Untersuchungsaufbau	27
4.1.2.	Untersuchungsablauf	28
4.1.3.	Datenauswertung	30
4.1.4.	Testpersonen	31
4.2.	Ergebnisse: Graphiken und Kommentar	37

		Seite
5.	Diskussion der Ergebnisse	75
6.	Zusammenfassung	81
7.	Literaturverzeichnis	83

1. Einleitung

Gesunde Kinder zeigen ein reichhaltiges und vielfältiges Spielverhalten mit immer neuen Spielideen. Dagegen ist das Verhaltensrepertoire der geistig und körperlich behinderten Kinder relativ klein und begrenzt, wobei unabhängig von der Art der Behinderung oft schablonenartige, stereotype Bewegungsabläufe im Vordergrund stehen.

Neben geistig behinderten Kindern zeigen auch sehr häufig Kinder, die an autistischen Syndromen leiden, stereotype repetitive Bewegungen, hier auch "Hand- Finger- Mechanismen" genannt. (HARBAUER et al., 1980; 26). Auch bei jüngeren Kindern mit einem organischen Psychosyndrom wurde eine Neigung zu stereotypen Verhaltensweisen geschildert (HARBAUER et al., 1980; 27)
Eine weitere Gruppe, bei der häufig Stereotypien, wie zum Beispiel das Augenbohren, beschrieben wurde, stellen die blinden und besonders die taub-blinden Kinder dar. Wegen der Auftrittshäufigkeit von Stereotypien bei dieser Gruppe wurde dafür der Ausdruck "Blindismen" geprägt (HELLBRÜGGE, 1981; 36)-(HARBAUER et al., 1980; 28).

In der Literatur wird unter dem Begriff "Stereotypie" ein breites Spektrum von Verhaltensweisen zusammengefaßt, das von Denk-und Sprachstereotypien über Haltungsstereotypien bis zur Bewegungsstereotypie reicht. Letztere sollen in dieser Studie vor allem betrachtet werden. Als häufigste Form motorischer Stereotypien werden vor allem repetitive Handbewegungen, wie zum Beispiel Knet-und Faltbewegungen, Nesteln, Wedelbewegungen und verschiedene Jaktationsformen von Kopf und Rumpf benannt (HELLBRÜGGE, 1981; 33).

Die Form der Stereotypie, ihre Intensität und Häufigkeit können in den einzelnen Fällen aber sehr unterschiedlich und vielfältig ausgeprägt sein.Die Abgrenzung vom normalen zum pathologischen Verhalten kann oft schwer sein. HUTT C., HUTT S. formulierten 1965 (42) eine Arbeitsdefinition für Bewegungsstereotypien mit dem Kernpunkt, daß

ohne erkennbares Ziel unveränderte Muster bestimmter Bewegungen wiederholt werden.

Über die Enstehungsursachen von Stereotypien sind in der Literatur verschiedene Auffassungen und verschiedene Untersuchungsansätze zu finden.
SHINTOUB und SOULAIRAC wiesen 1961 bei ihrer Untersuchung darauf hin, daß bei vielen gesunden Kindern vorübergehend Stereotypien auftreten (93). Bei stoffwechselbedingten Syndromen, wie dem Cornelia-de-Lange und dem Lesch-Nyhan-Syndrom wurden sie auch beschrieben (BRYSON, SAKATI, NYHAN, FISH, 1971; 14), (HARNACK, 1977; 31)
In einer ganzen Reihe von Untersuchungen wurden umweltbedingte Entstehungsmechanismen nachgewiesen. Sie reichen von Versuchen mit sozial isoliert aufgezogenen Tieren, die dann typische Stereotypien zeigten (zum Beispiel MASON, 1961; 67) oder Auslösung von Stereotypien durch verschiedene Medikamente, zum Beispiel Amphetamine (RANDRUP, MUNKVAD, 1967; 83) bis zu Untersuchungen an Menschen, bei denen die Beeinflußbarkeit von Stereotypien auf lerntheoretischer Basis durch Verstärkung gezeigt wurde (LOVAAS et al., 1965; 65).
Andererseits wurden auch endogene Mechanismen, die stereotypem Verhalten zugrunde liegen, in verschiedenen Arbeiten hervorgehoben. So zeigte zum Beispiel HELLBRÜGGE et al., 1981; (33), SOROSKY et al., 1968; (97) und MEIER-KOLL, 1977; (69) die Einflüsse ultradianer Biorythmen auf Stereotypien.
In der vorliegenden Arbeit sollen Zusammenhänge zwischen dem Aktivationsniveau, das hier vor allem durch die Herzfrequenz und die Bewegungsaktivität ermittelt wurde, und den Stereotypien von behinderten Kindern untersucht werden.

Mit dieser Studie soll ein Beitrag geleistet werden zur Erklärung der Funktion von Stereotypien, besonders im Hinblick auf die Stimulationstheorie von BAUMEISTER und FOREHAND, 1973; (3), die Theorie der Selbstimulation von BERKSON und MASON, 1963; (8) und die Theorie der Stimulationsreduktion formuliert von HUTT und HUTT, 1965; (42).

2. Literatur

2.1. Stereotypie - Allgemeine Begriffsdefinition

Der Begriff "Stereotypie", aus dem Griechischen stammend von stereos - fest, starr - und typos - das Muster, wird im Klinischen Wörterbuch von PSCHYREMBEL (81) so umrissen: "Motorische, sprachliche und gedankliche Äußerungen, die oft während sehr langer Zeit immer in der gleichen Form wiederholt oder beibehalten werden. Sehr anschaulich beschrieben SCHULTE und TÖLLE in ihrem Psychatrielehrbuch (89) rythmische Bewegungsstereotypien: "Klopfen mit den Fingern, Klatschen der Hände, Nicken des Kopfes, Wippen des Fußes, Vorbeugen des Rumpfes, stereotypes Gehen mit feststehender Schrittzahl, - ununterbrochen vor und zurück. In leichteren Fällen beobachtet man Reiben der Hände, Schmatzen der Lippen und Grimassieren, mehrfaches Öffnen und Schließen von Knöpfen an der Kleidung, bestimmte stereotyp wiederholte Bewegungen mit Messer und Gabel beim Essen, masturbatorische Stereotypien etc."

Da aber die Unterscheidung von "normal" und "krankhaft" oft nicht einfach ist, wie SCOTT 1967 (90) schrieb, da Verhalten wie jedes andere biologische Charakteristikum innerhalb einer Art variiert, wurden immer wieder Merkmale der Stereotypien herausgehoben. So wiesen HUTT und HUTT 1965 (42) vor allem auf die Ziellosigkeit des Verhaltens hin.

BAUMEISTER und FOREHAND 1973 (3) verstanden unter Stereotypien gleichförmige und exzessive fein-oder grobmotorische Bewegungswiederholungen, deren adaptive Funktion nicht unmittelbar einsichtig ist.

Zusammenfassend können als wesentliche Merkmale stereotypen Verhaltens festgehalten werden: Unveränderlichkeit über längere Zeit, Ziellosigkeit und Unangepaßtheit an die Situation.

2.2. Stereotypieformen

Bewegungsstereotypien

Sie wurden bei dieser Studie vor allem betrachtet. Von der Gruppe der grobmotorischen Stereotypien, wie dem Wippen und Schaukeln des ganzen Körpers oder des Oberkörpers im Stehen, Sitzen, Knien, im Vierfüßlerstand oder im Liegen, der sogenannten Jaktatio corporis, kann man feinmotorische Formen unterscheiden. Darunter versteht man persistierende Bewegungswiederholungen von einzelnen Körperteilen, wie zum Beispiel Kopfrollen, Hand- und Fingerbewegungen.

Autoaggressionen

PHILLIPS und MUZAFFER, 1961 (77) charakterisierten das autoaggressive Verhalten als Maßnahmen, die das Individuum selbst bei sich vollstreckt, die darauf abzielen, Teile des Körpers abzutrennen, zu entfernen, verstümmeln, zerstören und zu beschädigen. Das autoaggressive Verhalten könnte auch unter den Begriff der Bewegungsstereotypie eingereiht werden, da es sich aber durch den wesentlichen Gesichtspunkt des Sich-Selbst-Angreifens, ja Selbstverstümmelns abhebt, wird es meist gesondert betrachtet.

Der Übergang kann fließend sein. So kann sich die Jaktatio corporis in ihrer Intensität so steigern, daß der Kopf beim Oberkörperwippen an die Wand anschlägt, ja sogar verletzt wird. Weitere Beispiele für autoaggressives Verhalten sind das Selbst-Beißen, wie es zum Beispiel beim Lesch-Nyhan-Syndrom beschrieben wurde (LESCH, NYHAN, 1964; 58) - (SHEAR, NYHAN, KIRMAN, STERN, 1971; 92), worauf später noch eingegangen wird, das Augenbohren (HAARBAUER, LEMPP, NISSEN, STRUNK, 1980; 29), das Haareziehen und Haareausreißen, die Trichotillomanie (30).

Haltungsstereotypien

Hierbei sind verschiedene stereotype Körperhaltungen zusammengefaßt, die in unnatürlicher Art ungewöhnlich lange beibehalten werden. SCHULTE und TÖLLE, 1979 (89) beschrieben solche Haltungsstereotypien beim Krankheitsbild der Katalepsie, bei der der Kranke selbst in unbequemsten, ja grotesken Haltungen der Extremitäten oder des Rumpfes lange Zeit ohne sichtliche Anstrengung verharrt.

Stereotypien der Sprache

Hierbei handelt es sich um Wiederholungen einzelner sinnlos zusammengestellter Worte, die auch Verbigerationen genannt werden (SCHULTE, TÖLLE 1979; 89). Sie treten häufig in Verbindung mit motorischen Stereotypien auf.

2.3. Stereotypieähnliches Verhalten bei gesunden Kindern

Im Gegensatz zu den vorher aufgeführten krankhaften Verhaltensweisen wurden auch bei vielen gesunden Kindern im Laufe der normalen kindlichen Entwicklung Verhaltensweisen beobachtet, die den Stereotypien ähnelten. Es handelte sich dabei, - wie bei den Stereotypien auch -, um länger dauernde rhythmische Bewegungen, wie zum Beispiel Kopfwackeln, Körperschaukeln oder Fingerbewegungen. KRAVITZ und BOEHM fanden 1971 (54) bei einer Stichprobe von 200 körperlich und geistig gesunden Kindern heraus, daß 91% der Kinder rhythmische Körperbewegungen aufwiesen. Aber im Unterschied zur echten Stereotypie fehlten hier die Charakteristika der Sinnlosigkeit und der unangemessenen Dauer. Einige Autoren wiesen auf die sinnvolle Bedeutung dieser Bewegungen für die Reifung und Entwicklung der Motorik hin (HOFFER, 1949; 37)-(MITTELMANN, 1954; 72), wie zum Beispiel die des Rumpfschaukelns als Gleichgewichtstraining in der Phase des Stehenlernens.

Auch Autoaggressionen wurden bei sonst gesunden Kindern beschrieben. Sie sind aber in ihrer Intensität nicht so ausgeprägt, dauern nicht

über die Kindheit hinaus an und eskalieren im allgemeinen nicht zur schweren und andauernden Selbstverstümmelung mit Augenschädigung, Hautverletzungen oder Knochenbrüchen, wie dies bei psychotischen oder autistischen Patienten von LOVAAS und SIMMONS, 1969 (66) beschrieben wurde.

SHINTOUB und SOULAIRAC (93) untersuchten 1961 in einer Langzeitstudie 300 organisch gesunde Kinder in einem Kinderheim. Dabei zeigten 11-17 % der "normalen" Kinder im Alter von 9 bis 18 Monaten autoaggressives Verhalten in irgendeiner Form, wie zum Beispiel Sich-Beißen, Kopfschlagen oder Haareziehen.

Sie verzeichneten bei Kindern im Alter von 2 Jahren eine Abnahme auf 10 % und ein weiteres kontinuierliches Absinken der Häufigkeit bis zum 5. Lebensjahr, dann waren die Autoaggressionen im allgemeinen verschwunden. Vergleichbare Daten präsentierten PHILLIPS und MUZAFFER 1961 (77) und auch DE LISSOVOY 1961 (63), der Kopfschlagen bei 15,2 % der 120 zur Kontrolluntersuchung gebrachten Kinder einer Kinderarztpraxis beobachtete. Sie wiesen jedoch darauf hin, daß Jungen doppelt so oft wie Mädchen betroffen waren. In einer Studie über Kopfschlagen fanden KRAVITZ et al. 1960 (53), daß bei 4 % der 8 Monate alten normalen Kinder dieses Verhalten auftrat und im allgemeinen im Alter von 2 Jahren verschwand. Sie untersuchten 1168 gesunde Kinder im Alter bis zu 10 Jahren.
Auch bei entwicklungsgestörten Kindern wurde dieses Verlaufsmuster mit einem steilen Anstieg im Alter von 1 Jahr und anschließender Abnahme mit zunehmendem Alter festgestellt. Dies zeigten Untersuchungen von BALLINGER 1971 (2) und PHILLIPS und MUZAFFER 1961 (77).

2.4. ENTSTEHUNGSURSACHEN UND AUSLÖSER VON STEREOTYPIEN

Es liegen viele Arbeiten vor, in denen versucht wurde, Ursachen und Auslöser von Stereotypien herauszufinden. Da den Untersuchungen verschiedene Ansatzpunkte und verschiedene Hypothesen zugrunde lagen, differierten auch die Ergebnisse. So orientierten sich einige Studien mehr in physiologischer Richtung, andere gingen mehr von der Verhaltensbeobachtung oder der Lerntheorie aus. Im folgenden Abschnitt sollen einige Untersuchungen und ihre Ergebnisse erläutert werden. Der Großteil der Studien beschäftigte sich mit exogenen Auslösefaktoren.

2.4.1. Untersuchungen über exogene Auslösung von Stereotypien

Tierversuche

Da sich unter streng normierten Laborbedingungen die Umwelteinflüsse am besten kontrollieren ließen, die Experimente leichter durchzuführen und besser zu verfolgen waren als beim Menschen, versuchte man auch in diesem Bereich der Forschung durch Tierversuche zu Ergebnissen zu kommen. Bestärkt wurde dieses Interesse an Tierversuchen dadurch, daß bei den Säugetieren, speziell bei den Primaten, eine bemerkenswerte Ähnlichkeit der Morphologie von bestimmten Stereotypien im Vergleich zum Menschen auftrat, wie zum Beispiel Daumenlutschen, Körperschaukeln, "Pillendrehen" und Augenbohren. BECKETT berichtete 1963 (4) darüber in einem Vergleich zwischen in Isolation aufgezogenen Affen und bestimmten schizophrenen Patienten. Eine ganze Reihe von Versuchen ist in der Literatur zu finden, die zeigten, daß verschiedene Auslöser bei Affen Stereotypien hervorriefen. MASON 1961 (67), DAVERPORT und MENZEL 1963 (18) und MENZEL 1964 (71), um nur einige Studien zu nenen, zeigten, daß durch Aufzucht von Affen in Isolation von Geburt an - in sogenannten Kaspar-Hauser-Versuchen - Stereotypien hervorgerufen wurden.

Auch Einschränkung der Bewegungsfreiheit führte ebenso zu Stereotypien, wie die Konfrontation mit einer neuen Umgebung, wie dies eine Studie von MASON und GREEN 1962 (68) nachwies. Einen völlig anderen Auslöser von Stereotypien fanden RANDRUP und MUNKVAD 1967 (83) in den Amphetaminen.

Neben den Stereotypien wurden bei den Versuchstieren auch Autoaggressionen beobachtet. Einige Untersucher, wie GENOVESE, NAPOLI, BOLEGA-ZONTA 1969 (23) und PETERS 1967 (76), zeigten, daß chronische sympathomimetische Stimulation einschließlich Clonidin und Coffein schwere Selbstverstümmelung bei den Versuchstieren verursachten. So behandelte Nagetiere amputierten sich selbst Glieder, manche starben am hämorrhagischen Schock oder am Herz-Kreislauf-Versagen. REDICAN und MITCHELL, 1973 (84) riefen bei Affen Autoaggressionen dadurch hervor, daß sie den gewohnten Käfiggefährten entfernten, LEVISON 1970 (59) durch Unterbrechung des üblichen Futterstundenplans oder durch längere Isolation. SEIDEN und DYKSTRA (91) stellten 1977 fest, daß physisch abhängige Tiere bei Vorenthaltung des Narkotikums autoaggressives Verhalten zeigten.
All diese Ergebnisse von Tierexperimenten mit Untersuchung physiologischer Faktoren konnten noch zu keiner Erklärung der menschlichen Autoaggression und Stereotypien führen, wie PICKER, POLING und PARKER 1979 (78) in ihrer Studie feststellten.

Umwelteinflüsse - Untersuchungen am Menschen

In vielen Arbeiten wurde der Einfluß der Umwelt auf das stereotype Verhalten hervorgehoben. Studien von RAMBACH (82) und von PEIPER (75) beschäftigten sich mit der Häufung von Stereotypien, wie zum Beispiel Kopfschaukeln und Körperwippen bei Heimkindern. Dies wurde als nicht befriedigter Bewegungsdrang gedeutet. Bei ihren Versuchen stellten BERKSON und MASON 1963 und 1964 (8, 9) fest, daß geistig schwer Behinderte, die Stereotypien zeigten, bei Konfrontation mit einer neuen und vor allem eingeschränkten Umgebung ihre stereotype Aktivität verstärkten, während bei bekannter Situation und bei der

Möglichkeit zu alternativer Beschäftigung die Stereotypien abnahmen. DAVENPORT und BERKSON wiesen 1963 (17) in einer Versuchsreihe nach, daß durch Verstärkung von alternativen Aktivitäten die Stereotypierate absank. HOLLIS (39) fand in einem ähnlichen Versuch heraus, daß verstärkte Ablenkung durch Objekte, ob neu oder nicht, das Stereotypie-Niveau senkte, umgekehrt aber, daß die Stereotypiehäufigkeit in einem leeren Testraum, also bei Entzug der sozialen Kontakte und der Ablenkung durch Objekte, anstieg.
KLABER und BUTTERFIELD (52) verzeichneten einen besonders hohen Anstieg des stereotypen Körperschaukelns, während die behinderten Kinder auf das Essen warten mußten und davon abgehalten wurden, anderen Aktivitäten nachzugeben, sich also langweilten. Zu ähnlichen Ergebnissen kamen auch KAUFMANN und LEVITT (49).

Überdurchschnittlich oft wurden Stereotypien, hier auch Blindismen genannt, bei blinden Kindern gefunden. Dies beschrieben zum Beispiel auch BAUMEISTER und FOREHAND (3). Bestätigt wurden diese Ergebnisse auch durch einen Versuch von BERKSON und DAVENPORT (7), die zwei Gruppen geistig behinderter Kinder untersuchten, eine Gruppe davon mit blinden, die andere mit normal sehenden Kindern. In der Gruppe der Blinden traten Stereotypien deutlich häufiger auf als in der normal sehenden Vergleichsgruppe. Aber Blindheit allein dürfe nicht als Ursache der Stereotypien angesehen werden, da es ja viele Blinde gäbe, die kein stereotypes Verhalten zeigten und die große Gruppe normal sehender geistig behinderter oder autistischer Patienten gehäuft Stereotypien aufwiesen. Dies hoben KRAVITZ und BOEHM 1971 besonders hervor (54).

2.4.2. Physiologisch orientierte Untersuchungen

Die im letzten Abschnitt aufgeführten Studien bechäftigten sich vor allem mit der Pathogenese und den umweltbedingten Entstehungsbedingungen für Stereotypien.
In diesem Abschnitt sollen nun Untersuchungen betrachtet werden, die sich auf physiologischer Grundlage mit den biologischen Variablen

und ihren Einflüssen auf stereotypes Verhalten befaßten. Hier stehen also Versuche im Vordergrund, die sich weniger mit der Entstehung, sondern mehr mit Funktionsmechanismen bei schon voll ausgeprägten Stereotypien beschäftigten. Hierbei wurde die Stereotypie als Funktion eines physiologischen Zustandes des Organismus aufgefaßt, und es wurde angenommen, daß ein endogener, also im Körper selbst liegender, Regulations- und Kontrollmechanismus das stereotype Verhalten in seinem Auftreten und seiner Funktion steuert und so auf äußere Bedingungen reagiert.

Erregungstheorie

Dies ist eine sehr oft gebrauchte Hypothese bei physiologisch orientierten Studien. BERKSON und MASON (10) betrachteten 1964 die Stereotypien, die sie bei Menschenaffen beobachteten, als Funktion eines hohen Erregungsniveaus.
In vielen Tierversuchen wurde dieser Zusammenhang immer wieder überprüft. So wurde in einer Versuchsreihe von BERKSON, MASON, SAXON 1963 (11) bei isoliert aufgezogenen jungen Schimpansen eine Steigerung der Erregung, verursacht durch Konfrontation mit neuer Umgebung oder mit neuen komplexen Objekten, die sich zum Beispiel bewegten oder lärmten, von den Tieren mit einer Zunahme des Körperschaukelns beantwortet.

Auch bei jungen, isoliert aufgezogenen Schimpansen fanden BERKSON und MASON 1964 (10) heraus, daß bei Erregung durch zunehmende Geräuschintensität, durch Nahrungsentzug oder auch durch zentralerregende Amphetamide die Rate des Körperschaukelns erhöht wurde. 1967 stellte BERKSON (6) in einer weiteren Studie mit Schimpansen eine positive Korrelation zwischen Erregung und Stereotypiehäufigkeit fest.

Auch viele andere Autoren haben einen ähnlichen Zustand der Übererregung, Anspannung oder Angst verantwortlich gemacht für repetitive

Bewegungen, so zum Beispiel FOX (20) 1966 bei Hunde-Experimenten. In Untersuchungen beim Menschen beobachtete schon 1944 LEVY (61), daß Kinder mit Stereotypien überaus rastlos, ängstlich und furchtsam seien, und im Jahre 1949 wurde von LOURIE (64) das rhythmische Körperschaukeln als unmittelbare Auswirkung übermäßiger Spannung angesehen. Die Auswirkung von zunehmender Lautstärke auf die Schaukelrate von 32 retardierten Heimkindern untersuchten LEVITT und KAUFMANN 1965 (60) und stellten im allgemeinen eine positive Korrelation zwischen Geräuschintensität und Schaukelrate fest. Ein ähnliches Ergebnis erzielte HOLLIS 1971 (40) bei einem Test mit einem geistig behinderten Kind.
Auch HUTT und HUTT (43) stellten 1970 in ihren Studien bei autistischen Kindern fest, daß die Häufigkeit stereotypen Verhaltens zunahm mit ansteigender Komplexität der Umgebung, in Gegenwart von fremden Personen, in neuer Umgebung und, wenn neue Objekte in gewohnter Umgebung eingeführt wurden. Von all diesen genannten Situationen, charakterisiert durch Neuheit, Ungewißheit und zunehmende Komplexität wurde von BERLYNE (12) und anderen angenommen, daß sie ein Anwachsen der physiologischen Erregung hervorriefen.

Nach diesen Untersuchungen scheinen also Sterotypien mit einem hohen Niveau an Erregung assoziiert zu sein.
Gestützt wurden die Vermutungen dieses Zusammenhanges durch direkt meßbare physiologische Daten, wie dies zum Beispiel FOX 1966 und 1967 (20,21) bei Hunden und eine Gruppe um HUTT 1964 und 1965 (44,45) bei autistischen Kindern durch Elektroenzephalographie-Daten belegen konnten.
Auch durch telemetrische Messung der Herzfrequenz während Stereotypien konnten HUTT und RICHTER 1974 (46) diesen Zusammenhang von Erregung und Stereotypien nachweisen. Sie wählten als Maßeinheit des Erregungsniveaus die Unregelmäßigkeit der Herzfrequenz, die Arrhythmie und verglichen eine Gruppe autistischen mit einer Gruppe von normalen Kindern in verschienden Situationen. Das Ergebnis zeigte, daß autistische Kinder mehr Arrhythmien hatten als normale und, daß

die Arrhythmien am stärksten während der Stereotypien ausgeprägt waren. Artefakte wurden durch Kontrolluntersuchungen ausgeschlossen. Die mittlere Herzfrequenz war während der Stereotypie nicht höher als bei zielgerichteter Aktivität, aber nach Stereotypiephasen wurde stets eine Senkung der mittleren Herzfrequenz verzeichnet, die sonst bei keiner Situation auftrat.

Theorie der Stimulationsreduktion

Das zuletzt beschriebene Ergebnis, wie auch schon frühere Studien, ließen HUTT und HUTT daran zweifeln, daß die Stereotypie nur einfach die Manifestation eines hohen physiologischen Erregungsniveaus sei und sie vermuteten, (43), daß sie vielmehr eine spezielle Funktion habe in der Regulation der Erregung. Diese Hypothese besagte also laut HUTT und HUTT, daß Stereotypien einem neurophysiologischen System dienten, das die Aufgabe hätte, das Niveau der Erregung zu modulieren, vor allem in Situationen mit Konflikten oder Frustrationen, in denen das Auftreten von Stereotypien besonders oft beschrieben worden war.
Die Stereotypie habe also eine Filterfunktion, die die Stimulation reduziere. Sie machten ein chronisch hohes Maß an unspezifischer Aktivität im aufsteigenden retikulären System für stereotypes Verhalten der autistischen Kinder, die sie untersuchten, veranwortlich. Bei hohem Erregungsniveau fungiere die Stereotypie als Verdrängungsaktivität, habe schlafstimulierende Wirkung und könne dadurch weitere sensorische Aufnahme und damit einen Erregungsanstieg zur kritischen Grenze abblocken.
Zu vergleichbaren Ergebnissen kam auch STONE 1964 (98), als er in einer Langzeitstudie bei blinden retardierten Kindern mit Verhaltens-und EEG-Registrierung feststellte, daß längerdauernde Stereotypien von Körperschaukeln oder Augendrücken bei den Kindern zu EEG-Bildern mit den Charakteristika des Einschlafens, also zu einer Erregungsreduktion führten. Dieses Bild ließ sich aber nicht nachweisen bei kurzen oder wenig intensiven Phasen und bei weiniger rhythmischen Stereotypieformen, die eine eher erregende Wirkung zeigten.

Auch HUTT und HUTT (43), die vor allem die Theorie der Stimulationsreduktion im Bereich der Stereotypieforschung bei Autisten vertraten, hielten verschiedne Funktionen von Stereotypien für möglich, insbesondere auch bei anderen Gruppen von Patienten, wie bei geistig Behinderten oder bei Blinden.

Theorie der Selbststimulation

Auch diese Hypothese geht im Grunde genommen von der Erregungstheorie aus und wird meist im Bereich der Stereotypieforschung bei geistig Behinderten zur Erklärung herangezogen, zum Beispiel von BERKSON, MASON 1963 (8) und HOLLIS 1965 (39). Sie sahen in Selbstmanipulationen und Stereotypien eine Selbststimulation durch vestibuläre, kinästhetische, auditorische, visuelle und taktile Reize und auch durch Schmerz.
Bei dieser Hypothese gingen BAUMEISTER und FOREHAND (3) davon aus, daß für jedes Lebewesen ein bestimmtes Maß an Stimulation optimal sei, und daß der Organismus bei einer Störung dieser Homöostase durch kompensatorische Maßnahmen, wie zum Beispiel beim Absinken des Erregungsniveaus durch Stereotypien, nachreguliere. Diese Theorie der Sebststimulation wird auch unterstützt durch DAVENPORT und BERKSON (17), die 1963 zeigten, daß die Stereotypierate bei Einschränkung der Umgebung, also bei mangelnder sensorischer Reizung, anstieg.
Ebenso fand HOLLIS bei seinen Experimenten 1965 (39), daß durch Präsentation von Objekten, ob neu oder nicht, also bei Ablenkung, die Stereotypierate reduziert wurde, umgekehrt aber, daß sie im leeren Testraum am höchsten anstieg. Er stellte auch fest, daß wenig stimulierende soziale Bedingungen mit hohem Stereotypieniveau verbunden waren und Situationen, in denen der Experimentator das Kind kitzelte, stieß oder zog, am wenigsten stereotype Bewegungen hervorriefen (38).

Frustrationstheorie

Als eine weitere Hypothese, die auch in gewisser Weise auf der Erregungstheorie aufbaut, soll noch die Frustrationstheorie genannt werden, die vor allem von BAUMEISTER und FOREHAND (3) nach Untersuchungen bei geistig Behinderten formuliert wurde. Sie beobachteten zum Beispiel bei plötzlichem Entzug der Nahrung während des Essens einen signifikanten Anstieg der Jactationsrate (FOREHAND, BAUMEISTER, 1970; 19). Dies wurde in weiteren Versuchen von den gleichen Untersuchern bestätigt. In einem Experiment wurden zum Beispiel geistig behinderte Erwachsene in den ersten Tagen für Hebeldruck in einem Testraum mit Süßigkeiten belohnt. Als in den folgenden Tagen dieses erlernte Verhalten nicht mehr belohnt wurde, stieg bei dieser "frustrierten" Gruppe im Vergleich zu einer Kontrollgruppe die Stereotyierate deutlich an. Der Zusammenhang der emotionellen Enttäuschung mit der Stereotypiehäufigkeit wurde auch in Tierversuchen überprüft. BERNSTEIN und MASON (13) präsentierten isoliert aufgezogenen Rhesusuaffen bevorzugte, aber unerreichbare Nahrungsmittel und stellten fest, daß diese Frustrationsbedingung regelmäßig immer wieder stereotypes Verhalten hervorrief.

2.4.3. Lerntheoretisch orientierte Untersuchungen

Die Lerntheoretiker gehen davon aus, daß Stereotypien erlernte Verhaltensweisen darstellen. Dies wird vor allem damit begründet, daß sich Stereotypien erlernen, also neu bilden lassen, daß positive Verstärker die Frequenz steigern, daß Bestrafung, Extinktion, ausbleibende Verstärkung und Verstärkung anderer erwünschter Verhaltensweisen die Stereotypierate reduzieren können. Ein großer Vorteil dieser Richtung der Stereotypieforschung liegt also in der direkten Übertragbarkeit der Theorie in eine praktische Anwendung zur Behandlung von Stereotypien und Autoaggressionen, wie es ja in Form der Verhaltenstherapie praktiziert wird.

Als einer der ersten lieferte SKINNER 1953 (95) eine Verhaltensanalyse von autoaggressiven Verhaltensweisen. Er postulierte, daß die Aufmerksamkeit der Erwachsenen als positiver Verstärker auf die Selbstmißhandlung der Kinder wirke. Deshalb würden in der Folgezeit bei Aufmerksamkeit die Autoaggressionen verschärft und beibehalten. Ferner stellte SKINNER fest, daß Autoaggressionen als Vermeidungs- oder Fluchtverhalten dienen können. Durch Selbstmißhandlung könne das Kind unerfreulichen Situationen begegnen und so bei den Erwachsenen eine Änderung der Situation bewirken. Dadurch werde die Autoaggression ein wirksames operantes Verhalten und werde beibehalten und durch die Konsequenzen, die das Verhalten aus der Umwelt erfährt, gesteuert (HELLBRÜGGE 1981; 34).
Auch FRANKEL und SIMMONS (22) kamen 1976 zum Schluß, daß autoaggressives Verhalten als eine Art nonverbale Kommunikation diene und in erster Linie vom Kind dazu gebraucht werde, die umgebeneden Erwachsenen zu manipulieren. Da aber Autoaggressive oft nicht ausreichende sprachliche Fähigkeiten besitzen, um das Verhalten der Erwachsenen zu beeinflussen, aber oft beachtet werden, wenn sie sich selbst mißhandeln, bleiben Autoaggressionen oft die einzige Methode der Verständigung (SHODELL, REITER 1968; 94).
HOLLIS (41) untersuchte bei geistig behinderten Kindern die Wirkung von positiver Verstärkung auf das Körperschaukeln und stellte fest, daß die Jaktationsrate bei kontingenter Belohnung überdurchschnittlich hoch war.
MULHERN und BAUMEISTER 1969 (73), konnten bei zwei geistig behinderten Erwachsenen, die im Sitzen normalerweise Körperschaukeln zeigten, durch kontingente positive Verstärkung eines mit dem Schaukeln unvereinbaren Verhaltens die Stereotypiehäufigkeit senken und den Patienten auf diese Weise längeres Sitzen in Ruhe angewöhnen.
Als eine weitere Möglichkeit zur Beeinflussung stereotypen Verhaltens können aversive Reize eingesetzt werden. Ein weites Spektrum wurde in Versuchen getestet. Es reichte vom unangenehmen Ammoniakgeruch, TANNER; ZEILER 1975 (99), über Experimente mit Lärm, AYLLON, AZRIN 1966 (1) bis zur Bestrafung durch schmerzhafte elektrische Schläge, LOVAAS, SIMMONS 1969 (66).

Strafen wurden als schnell wirksames Mittel beschrieben, um unerwünschtes Verhalten zu beseitigen. Sie wurden im allgemeinen aber nur sehr zurückhaltend eingesetzt aus menschlichen , moralischen und auch legalen Gründen, insbesondere wurden sie bei schwer beherrschbarer oder gefährlicher Autoaggressivität angewandt.

2.4.4. Untersuchungen über endogene Stereotypieauslösungen

Bei dieser Betrachtungsweise wird davon ausgegangen, daß endogene Steuerungsmechanismen völlig unabhängig von den äußeren Umweltbedingungen die Stereotypiehäufigkeit ebenso kontrollieren und regulieren, wie andere Körperfunktionen auch.
Wie von einer Gruppe um HELLBRÜGGE (22) schon 1964 nachgewiesen werden konnte, unterliegen Körperfunktionen, wie Herzfrequenz, elektrischer Hautwiderstand, Körpertemperatur und Urinexkretion ultradianen endogenen Biorythmen mit verschieden langer Periodendauer.
Darauf aufbauend fanden HELLBRÜGGE, MEIER-KOLL (33) bei weiteren Periodikuntersuchungen heraus, daß distale feinmotorische Stereotypien einerseits und grobmotorische Massenbewegungen von Kopf oder Rumpf andererseits in alternierenden Halbphasen eines ultradianen Zyklus ausgelöst wurden. Die Periodendauer lag dabei bei 2 Stunden. Da äußere Zeitgeber durch die experimentelle Bedingung ausgeschlossen wurden, nahmen die Untersucher an, das stereotype Verhalten der Kinder würde von einem "endogenen Motilitätszyklus" beherrscht werden.
SOROSKY et al. (97) registrierten bei der Verhaltensbeobachtung autistischer Kinder gewisse Maxima für bestimmte stereotype Aktivitäten, fanden aber keine Periodizität und schlossen daraus, daß die Stereotypien keine Reaktion auf die Umwelt seien, sonder eher durch neuropathologische Prozesse im Zentralnervensystem erklärt werden können.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß bei vielen Studien Ergebnisse gefunden wurden, die einander zu widersprechen scheinen, aber

vielleicht auch nur durch grundlegend verschiedene Betrachtungsweisen und Untersuchungsansätze verursacht wurden. Beim heutigen Stand der Forschung kann das Phänomen der Stereotypie noch nicht völlig erklärt werden. Auch bei den im folgenden Abschnitt beschriebenen Krankheiten, wurde die Ursache der Stereotypien noch nicht gefunden.

2.5. Krankheiten mit Stereotypien und Autoaggressionen als Hauptsymptome

In der Literatur wurden einige, relativ seltene Krankheiten beschrieben, bei denen regelmäßig Stereotypien, beziehungsweise Autoaggressionen auftreten. Eine erklärende Ursache für die Stereotypieauslösung wurde jedoch nicht gefunden.

Rett-Syndrom

Es handelt sich um eine möglicherweise stoffwechselbedingte progredient verlaufende hirnatrophische Erkrankung, bei der ab dem ersten Lebensjahr ständige Bewegungsstereotypien auftreten. Die Ursache ist noch unbekannt. (LEIBER, OLBRICH, 1972; 57)

Dementia infantilis Heller

Bei dieser erstmals von dem Wiener Heilpädagogen Th. Heller beschriebenen Erkrankung, kommt es in der Regel nach ungestörter Kindesentwicklung im Alter von drei bis vier Jahren zu einer bis zur Imbezillität oder Idiotie fortschreitenden Demenz innerhalb von neun bis zwölf Monaten. Neben ausgeprägter Abnahme des Spiel- und allgemeinen Umweltinteresses bis hin zum Autismus, und progressivem Sprachzerfall bis zur Aphasie, fallen besonders motorische Stereotypien, sowohl Bewegungs-, als auch Haltungsstereotypien, und auch Grimassieren auf. Die Ursache der Krankheit ist noch unklar (OPITZ, SCHMID, 1969, 74) - (HARNACK, 1977; 31).

Cornelia de Lange Syndrom
Diese wenig erforschte Stoffwechselstörung, die sehr selten ist, wird charakterisiert durch ungleiche geistige und körperliche Entwicklung, mit bleibender geistiger Retardierung und Automutilation, die aber weniger stark ausgeprägt ist als beim Lesch- Nyhan Syndrom. Zwei Studien zeigten eine deutlich erhöhte Inzidenz für Autoaggressionen und Stereotypien bei Kindern mit dieser Störung. Bei der typischen Form wurde ein charakteristisches und wiederholtes Bewegungsmuster beschrieben. Die Kinder hacken sich dabei in die Augen, schlagen sich mit den Fäusten ins Gesicht und beißen sich selbst. Bleibende Läsionen sind oft ausgedehnt. (BRYSON, SAKATI, NYHAN, FISH, 1971; 14) - (SHEAR, NYHAN, KIRMAN, STERN, 1971; 92)

Lesch-Nyhan Syndrom
Diese seltene metabolische Störung ist vergesellschaftet mit verheerender Selbstverstümmelung. Das Syndrom mit einem kongenitalen Enzymdefekt des Purinstoffwechsels ist charakterisiert durch geistige Ratardation, Hyperurikämie, megaloblastische Anämie, athetoide cerebrale Lähmung und Selbstverstümmelung, wie zum Beispiel schwer ausgeprägtes Lippenbeißen, wobei die Lippen teilweise oder völlig abgerissen werden. (LESCH, NYHAN, 1964, 58)-(SHEAR, NYHAN, KIRMAN, STERN, 1971; 92) - (HARNACK, 1977; 31)

3. Literatur über Regulationsmechanismen der Herzfrequenz

3.1. Anpassung an Erfordernisse des Kreislaufs

Im Physiologie-Lehrbuch von SCHMIDT und THEWS, 1977 (88) wurde ausführlich beschrieben, daß das Herz in der Lage ist, sich durch Änderung des Schlagvolumens und der Herzfrequenz den Bedürfnissen des Kreislaufs anzupassen, wie dies zum Beispiel bei schwerer körperlicher Arbeit nötig ist. Die Herzfrequenz wird über den Vagus gesteuert, der am Vorhof des Herzens den Sinusknoten und den Atrioventrikularknoten am Übergang von Vorhof zur Kammer innerviert, und dessen

Reizung zur Senkung der Herzfrequenz führt. Zweiter Bestandteil der Steuerung ist der Sympaticus, der alle Anteile des Herzens gleichmäßig versorgt und bei Reizung eine Zunahme der Herzfrequenz bewirkt. Laut SCHMIDT und THEWS stellt die Sympathicus-bedingte Zunahme der Herzfrequenz den wichtigsten Mechanismus zur Steigerung des Herzzeitvolumens bei Belastung dar.
Da aber auch beim ruhenden Menschen ständig Fluktationen der Herzfrequenz registriert wurden, suchte man nach weiteren Komponenten, die die Schlagfrequenz des Herzens beeinflussen. So wies SAYERS 1975 (86) in einer Studie darauf hin, daß die Abstände der R-Wellen im Elektrokardiogramm um einen Mittelwert fluktuieren, der die physischen Bedürfnisse des kardiovaskulären Systems wiederspiegelt. Des weiteren stellte er fest, daß nicht nur physische Anstrengung, sondern auch geistige Anspannung sich auf die Herzfrequenz auswirkt über Bahnen, die den Sinusknoten, die Schrittmacherregion des Herzens erreichen, also unter Beteiligung von Vagus- und Sympathicus-Bahnen.
Für diese Fluktuationen der Herzfrequenz machte SAYERS (86) in erster Linie drei Mechanismen verantwortlich, zwei vasomotorische, die Systeme der Thermo- und der Blutdruckregulation, und als dritten Mechanismus die Atmung und die mit ihr verbundenen Bewegungen. Er kam zur Ansicht, daß diese zugrundeliegenden Faktoren die tonische und phasische Aktivität, die zum Sinusknoten fließt, beeinflusse und dadurch eine Änderung der Herzfrequenz versursache, die allgemein als Sinus-Arrhythmie bekannt sei.
Die zwei vasomotorischen Effekte, denen ein Feedback-Kontrollmechnismus zugrunde liegt, erschienen in erster Linie bei Aufzeichnung des intraarteriellen Blutdrucks und Blutflusses, aber auch bei Registrierung der Herzschlagintervalle. Sayers unterschied die Effekte anhand ihrer spezifischen Struktur.

3.2. Thermoregulation

Es zeigte sich, daß die langsamere der beiden vasomotrischen Komponenten, die die Herzfrequenz beeinflussen, ein Steuersystem der Körpertemperatur war.
KITNEY 1974, 1980 (50,51) und SAYERS 1975 (86) stellten fest, daß kleine Wäremregulationsstörungen durch Wiederanpassung des oberflächlichen Blutflusses, und somit durch eine Änderung der Wärmeverlustrate, behoben werden, und daß dabei die hochwirksamen Thermoregulationsmechanismen des Schwitzens zur Wärmeabgabe oder des Kältezitterns zur Wärmeproduktion nicht in Gang gesetzt werden. Sie zeigten, daß eine Änderung des oberflächlichen Blutflusses durch den Blutdruck wiedergespiegelt wurde, der auf die Barorezeptoren des Carotis-Sinus und des Aortenbogens einwirkt und somit auch auf die Herzfrequenz. Als weiteren Regulationskreis benannte SAYERS 1975 (86) die Afferenzen der Hauttemperatur-Rezeptoren, die über den Hypothalamus den Blutfluß und die Herzfrequenz steuern. Der Mechanismus der Thermoregulation durch Steuerung der vasomotorischen Aktivität und seine Auswirkung auf die Herzfrequenz wurde wiederholt in mehereren Versuchsanordnungen überprüft und bestätigt. HYNDMAN et al. 1971 (47), SAYERS 1973 und 1975 (85,86), KITNEY 1974 und 1980 (50,51).

Auch LINDQVIST 1983 (62) fand dieses Regulationssystem bestätigt, als er in einem Experiment mit 20 Säuglingen auf einen Wärmereiz durch Heißluft den typischen Effekt auf die Herzfrequenz registrierte. Das hochsignifikante Ergebnis zeigte, daß auch bei unreifen Kindern schon das thermische vasomotorische Kontrollsystem funktionstüchtig war, aber daß es im Rahmen der Allgemeinentwicklung, wie auch das autonome Herzfrequenz-Steuersystem, noch heranreift.
Die Untersucher fanden, daß dieses System periodische Fluktuationen der Herzfrequenz verursacht mit einer Häufigkeit von 0,04-0,05 Hz, also 2-3 pro Minute, was einer Periodendauer von etwa 20-25 Sekunden entspricht.

3.3. Blutdruckregulation

Die schnellere der beiden vasomotorischen Komponenten mit Einfluß auf die Herzfrequenz zeigte bei den Experimenten eine stabilere Periodendauer. Diese Oszillationen hatten bei Untersuchungen am Menschen typischerweise eine Periodendauer von 10 Sekunden (0,1 Hz) und waren einem Ein-Ausschalteffekt unterworfen. Die Oszillationen konnten abrupt aufhören und später wieder einsetzen. HYNDMAN, KITNEY und SAYERS 1971 (47) zeigten, daß dieser Mechanismus der Regulation des Blutdrucks gegen orthostatische und andere Störungen dient.
Auch SAYERS 1975 (86) benannte den Barorezeptorreflex als Steuermechanismus der Herzfrequenz. Er beschrieb, daß die Ventrikelkontraktion zum pulsartigen Anschwellen des Drucks in den großen Kreislaufgefäßen führe und dabei phasisch die Barorezeptoren reize. Diese phasischen Rezeptor-Afferenzen würden zum Hirnstamm fließen und über den Sinusknoten in einer Feedback-Schleife die Herzfrequenz steuern. Ebenso fand SLEIGHT 1980 (96) eine lineare Abhängigkeit zwischen Blutdruck und Pulsintervall im Normbereich unter Ruhebedingungen. Er wies darauf hin, daß bei Störung dieses stabilen Zustandes, ob durch geistige Aktivität (Angst oder Kopfrechnen) oder physische Ansprüche (Haltungsänderung, Bewegung) diese Beziehung sofort verändert wurde, das heißt, es fand ein Wechsel des Sollwertes für Blutdruck und Pulsintervall statt.
Daß auch beim System der Blutdruckregulation nach der Geburt noch eine Reifung nachzuweisen war, fanden GOOTMAN und seine Kollegen 1978 (24) bei Tierversuchen heraus.

3.4. Atmung

Als dritte Hauptkomponente mit Einfluß auf die Herzschlagintervalle nannte SAYERS 1975 (86) die Atmung und die mit ihr verbundenen Bewegungen.
PORGES und COLES schrieben 1982 (80) in ihrer Studie, daß die Inspiration Vaguseinflüsse auf das Herz blockiere und somit zur Herzfre-

quenzakzeleration führe, während die Exspiration den Vaguseinfluß erhöhe und mit einer Herzfrequenzdezeleration verbunden sei. Als zugrundeliegenden Mechanismus benannten sie die Dehnungsrezeptoren der Lunge, die auf Thoraxbewegungen reagieren und Atmung und Herzfrequenz über nicht genau bekannte Bahnen beeinflussen können.
SAYERS 1975 (86) führte als weiteren Regulationsweg an, daß bei der Atmung durch das Zwerchfell der intrapleurale Druck geändert werde und dies auch auf die Barorezeptoren der Aortenwand wirke. Diese seien Dehnungsrezeptoren, die auf transmuralen Druck, also auch auf den intrapleuralen Druck, reagieren. Diesen Mechanismus benannte auch MELCHER 1976 (70). Ferner schrieb SAYERS in seiner Studie, daß respiratorische Sinus-Arrhythmie gut bekannt und leicht abzuleiten sei, jedoch sei es umgekehrt oft nicht einfach, bei Schwankungen der Herzfrequenz die atemabhängigen Schwankungen zu identifizieren. Die Atemfrequenz wurde gewöhnlich in Vergleich zu den vasomotorischen Oszillationsperioden (Blutdruckund Temperaturregulation) gesetzt und so der Effekt der Atmung auf die Pulsintervalle herausgefunden. Jedoch bei Übertragung der Messung von Laborbedingungen auf realistische Arbeitsbedingungen wurde durch das Sprechen des Untersuchten der Blutdruck, der Blutfluß und das Pulsintervall wesentlich beeinflußt. Der Sprechvorgang beinhaltete kontrollierte Atmung und ging oft auch mit kleinen Haltungsänderungen einher, die zusätzlich noch auf die Herzfrequenz einwirkten.
Wenn sich Respirationsrate, -tiefe und -muster beträchtlich änderten, so sei es oft nicht möglich zu entscheiden, ob ein periodischer Effekt der Herzfrequenz durch die Atmung verursacht worden sei oder nicht. Unter Normalbedingungen jedoch habe die Respirationsrate eine höhere Frequenz als die beiden zuvor geschilderten vasomotorischen Fluktuationen mit einer Häufigkeit von etwa 18 pro Minute, was 0,3 Hz entspricht.

3.5. Aktivationsniveau

Neben den bisher beschriebenen rein physiologischen Einflüssen auf die Herzfrequenz wurde in vielen Arbeiten auf psychosomatische Zusammenhänge hingewiesen. Daß die Psyche sich auf den Körper auswirkt ist schon lange bekannt, und häufig beschriebene Beispiele sind das Herzklopfen und die feuchten Hände bei Aufregung, Freude oder Angst. Tatsächlich zeigt, wie LACEY und LACEY 1970 (55) bei ihrer Arbeit feststellten, der Organismus bei Beschäftigung mit ungewohnten Aufgaben oder bei Konfrontation mit ungewohnten Stimuli fast immer eine Änderung in vielen Funktionen, wie dem Blutdruck, der Herzfrequenz, dem Blutfluß, der Schweißdrüsenaktivität und der Pupillenaktivität. Dies sind nur einige einfach beobachtbare Merkmale einer langen Liste.

Das Konzept, das allgemein benutzt wurde, um diese Phänomene zu integrieren, ist das der Erregung oder Aktivation, in der Annahme, daß diese autonomen Antworten des Körpers als Maßstab und Anzeiger dafür dienen können.

In einer ganzen Reihe von Studien wurde beschrieben, daß sich das geistige Aktivationsniveau auf die Herzfrequnz auswirke. CLIFTON schrieb 1978 (16), daß sich zunehmend der Wert von Herzaktivitätsänderungen als Maß für kognitive Aktivität bei Kindern und Erwachsenen erwiesen habe. Die Herzaktivität wurde also als Spiegel für geistige Aktivität und Aufmerksamkeit benutzt. Es wurde aber auch festgestellt, daß neben der Aufmerksamkeit auch der jeweilige allgemeine Erregungszustand und die motorische Aktivität der Testpersonen die Herzfrequenz beeinflußten. Deshalb wurden viele Untersuchungen unter normierten Bedingugnen mit möglicht gleichen Ausgangssituationen (Test immer nach der Mahlzeit, zum Beispiel), durchgeführt.

CLIFTON und NELSON 1976 (15) fanden heraus, daß die Herzfrequenz--Antwort in Richtung und Höhe als eine Funktion des Aktivationsniveaus variiert, und das Herzfrequenzniveau ziemlich zuverlässig den beurteilten Erregungszustand der beobachteten Kinder wiederspiegelte. Auch BERG, BERG und GRAHAM 1971 (5), die bei Kindern im Alter

von 4 Monaten die Herzfrequenz-Antwort auf akustische Reize testeten, kamen zum Ergebnis, daß in Abhängigkeit von der Reizintensität und von der Wachsamkeit des Kindes die Reizantwort durch die Herzfrequenz ausfiel. Eine Dezeleration der Herzfrequenz bei der wachen Testperson wurde als Orientierungs-Reaktion gedeutet, die die Reizaufnahme und das Lernen erleichtere, während eine Akzeleration als Funktion eines Schutz- und Verteidigungssystems den Organismus mobilisiere, die Reizaufnahme aber hemme (GRAHAM, JACKSON 1970; 25).
LACEY und LACEY 1974 (56) wiesen darauf hin, daß die vorwiegend beobachtete Herzbeschleunigung bei geistiger Anstrengung, bei Lösung von Problemen von einer Unzugänglichkeit für äußere Reize begleitet werde, und daß versucht würde, die Umgebungseinflüsse zu reduzieren, wie es zum Beispiel durch Schließen der Augen sichtbar wird. In dieser Studie wiesen die Untersucher auch auf die signifikante Übereinstimmung der Veränderungen der Herzfrequenz bei bestimmtem Verhalten hin. Sie fanden, daß bei bestimmten Verhaltensweisen, wie bei geistiger Arbeit, und Kopfrechnen Herzfrequenz und Blutdruck anstiegen, während sie bei anderen Verhaltensweisen, wie bei aufmerksamen Warten absanken. Andere gleichzeitg aufgezeichnete Variablen des Organismus, wie die palmare Leitfähigkeit, der Finger-Blutfuß, die Respirationsrate ließen keine Differenzierung zwischen diesen Verhaltensweisen zu. Ferner wurde von SAYERS (86) herausgefunden, daß geistige Anstrengung im Fluktuationsspektrum eine deutliche Verlagerung in den niederfrequenten Bereich bewirkt.
JENNINGS et al. 1970 (48) kamen zur Ansicht, daß jeder Faktor, der die Intensität der Aufmerksamkeit erhöhte (Komplexität, Unsicherheit, Konflikt, Neuheit), zur Dezeleration des Herzens führte.
In einer umfangreichen Studie verglichen SCHLACK und SCHMIDT-SCHUH 1977 (87) EEG- und EKG-Veränderungen bei mongoloiden im Vergleich zu gesunden Kindern in Ruhe, bei verschiedenen Tests und beim Spiel. Auch sie sahen in der Variation der Herzfrequenz ein Maß für die Aktivation und für die Aufmerksamkeit. Sie kamen zum Ergebnis, daß sich bei den Kindern mit Down-Syndrom im Gegensatz zu den normalen Kindern die Herzfrequenz bei ansteigender Schwierigkeit der Testan-

forderung nur gering änderte. Die Untersucher deuten dies im Zusammenhang mit den EEG-Daten und der Verhaltensbeobachtung als vermindertes Aktivations- und Aufmerksamkeitsniveau.

Zusammenfassend kann also festgehalten werden, daß viele Studien zeigten, daß die Herzfrequenz nicht nur dem metabolischen Bedarf entsprechend schwankt, sondern auch davon unabhängig ständige Spontanfluktuationen aufweist. Verschiedene Regulationsmechanismen, die auf die Herzfrequenz einwirken, wurden nachgewiesen, wie die Systeme der Temperatur- und Blutdruckregulation, und atemabhängige Schwankungen der Herztätigkeit wurden im Experiment bestätigt.
Der enge Zusammenhang von Aktivationsniveau und Herzfrequenz wurde in vielen Arbeiten belegt.

4. Eigene Untersuchungen

4.1. Methodik

4.1.1. Untersuchungsaufbau

Bei den zehn Testpersonen, fünf Mädchen und fünf Knaben, handelte es sich um behinderte Kinder verschiedener Altersgruppen mit unterschiedlichen Grunderkrankungen, wie zum Beispiel Mongolismus, Cerebralschaden durch konnatale Toxoplasmose oder geistige Retardierung unbekannter Ursache. Die Fälle werden im folgenden noch einzeln vorgestellt. Die Patienten befanden sich alle in stationärer Behandlung in der Klinik des Kinderzentrums München und waren zum Zeitpunkt der Untersuchung alle schon an die Umgebung, das Personal und den Klinikalltag gewöhnt. Ziel der Versuchsdurchführung war es, das Kind in natürlicher Umgebung bei normalen Bedingungen zu belassen und den üblichen Tagesablauf möglichst wenig zu verändern oder zu stören, um das Problemverhalten unter den Bedingungen zu beobachten, unter denen es normalerweise auch auftrat. Deshalb umfaßte der Untersuchungszeitraum auch die auf dem Terminplan stehenden Therapiemaßnahmen, wie Bewegungs-, Beschäftigungs- oder Musiktherapie und auch die

Mahlzeiten. In der übrigen Zeit hatten die Kinder Gelegenheit, sich wie üblich frei im Zimmer zu bewegen, zu spielen oder sich auszuruhen. Die Verhaltensbeobachtung wurde im Sinne des Lehrbuches von Professor Hellbrügge "Klinische Sozialpädiatrie" (35) als "freie", das heißt subjektive, unsystematische und als "direkte" Beobachtung, bei der alle Verhaltensweisen unmittelbar beobachtet und sofort registriert wurden, durchgeführt. Der Untersucher sollte als stiller Beobachter im Hintergrund bleiben. Im oben genannten Lehrbuch wurde diese Art der Verhaltensbeobachtung als "passiv-teilnehmend" charakterisiert. Dabei ist der Beobachter für den Beobachteten zwar sichtbar anwesend, aber er bleibt passiv und geht zum Beispiel auf Kontaktversuche des Kindes möglichst wenig ein, um durch sein Verhalten das des Kindes möglichst nicht zu beeinflussen.
Das kleine tragbare Aufzeichnungsgerät für Herzfrequenz, Bewegungsaktivität und Zeitmarker wurde den Kindern so am Rücken angebracht, daß sie in ihrer Bewegungsfeiheit nicht eingeschränkt wurden. Die meisten Kinder hatten innerhalb weniger Minuten das Gerät, die an der Brust aufgeklebten Elektroden zur Registrierung der Herzfrequenz und alle zugehörigen Kabel unter der Kleidung völlig vergessen. Nur das Kabel des Zeitmarkers, durch welches das Kind an den Untersucher gebunden war, blieb als Behinderung. Die ausreichende Länge des Kabels von mehreren Metern ließ dem Kind jedoch genügend Bewegungsraum und wurde von allen Kindern ohne Schwierigkeiten akzeptiert.

4.1.2. Untersuchungsablauf

Die Patienten wurden ausreichend lange, meist etwa zwei Stunden, wenn nötig auch länger, bei ihrem normalen Tagesablauf beobachtet und ihr Verhalten protokolliert. Die vorherrschenden Stereotypien wurden festgehalten, und es wurde das Verhältnis der Zeit für Stereotypien zur Zeit für normales Verhalten abgeschätzt. Es wurden dann nur Kinder ausgewählt, die neben deutlich erkannbaren Stereotypien auch in einem ausreichenden Zeitraum normales, das heißt nichtstereotypes Verhalten zeigten, um so einen intrapersonellen Datenver-

gleich der einzelnen Phasen zu ermöglichen.
An einem der folgenden Tage begann dann die Datenerhebung. Es wurden jeweils drei Einmal-Silber/Silberchlorid-Elektroden (3 M Red Dot für Kinder) an typischer Stelle am Thorax aufgeklebt. Der Bewegungsaktivitätsmesser (Größe: 2 cm x 2 cm x 0,5 cm), der auf Winkelbeschleunigung anspricht, wurde meist am Rücken in Höhe des lumbosakralen Überganges angebracht. Nur bei bettlägrigen Kindern wurde er an den Extremitäten befestigt. Es sollte allgemeine Bewegungsaktivität gemessen werden und nicht das Ausmaß der Stereotypiebewegungen, so weit dies möglich war. Das Aufzeichnungsgerät (Größe: 10 cm x 8 cm x 2 cm) wurde in einer kleinen Tasche am Rücken des Kindes angeschnallt. Über einen Zeitraum von zwei bis drei Stunden wurden Daten aufgezeichnet, das Verhalten der Testpersonen protokolliert und Stereotypien durch den Zeitmarker in der Aufzeichnung gekennzeichnet. Dies wurde, soweit möglich, an zwei weiteren Tagen wiederholt. Messung, Verstärkung, Analog-Digital-Wandlung, Umrechnung der Herzfrequenz, Bewegungsaktivitätsdaten und vereinzelt auch der Daten der psychogalvanischen Hautrektion, und ihre Abspeicherung erfolgte duch eine mikroprozessorgesteuerte Aufzeichnungseinheit (ZAK-Bioport-System). Gemessen wurden die beat-to-beat Intervalle und diese dann in die Herzfrequenz-Daten mit einer Sampling-Rate von 2 Sekunden umgewandelt. Somit lag für den gesamten Ableitungszeitraum von jeweils zwei bis drei Stunden für je zwei Sekunden ein Herzfrequenzwert in Schlägen pro Minute, ein Bewegungsaktivitätswert und unter Umständen auch ein Wert der psychogalvanischer Hautreaktion vor. Diese Daten wurden auf Lochkarten übertragen und über die Cyber-Anlage des Leibniz-Rechenzentrums der Bayerischen Akademie der Wissenschaften weiter ausgewertet.
Herzfrequenzwerte, die um mehr als 40 Schläge pro Minute vom Vorhergehenden abwichen, wurden als Artefakte betrachtet und, sofern nicht mehr als zwei solcher abweichender Werte hintereinander auftraten, durch den vorausgehenden offensichtlich realen Wert ersetzt. Stark durch Artefakte beeinflußte Kurven wurden nicht in die Auswertung einbezogen. Insgesamt waren Artefakte sehr selten.

Insbesondere wurden die Datensätze daraufhin durchgesehen und überprüft, ob eine Häufung von Artefakten während der Stereotypiephasen auftrat im Vergleich zu anderen Phasen. Dies war nicht der Fall.

4.1.3. Datenauswertung

Die Gesamtdatenmenge der Herzfrequenz-Ableitung mit einem Herzfrequenzdatum pro 2 Sekunden wurde in Intervallen von 20 Daten analysiert. Dieses Intervall wurde mit einem Inkrement von jeweils 10 Daten über die gesamte Datenmenge, also über die gesamte Ableitungsdauer hin, "vorgeschoben". Es waren bei dieser Analyse die 10 letzten Daten eines Intervalls identisch mit den 10 Daten am Beginn des nächsten Intervalls. Dies hatte gegenüber einer nicht-überlappenden Aneinanderreihung den Vorteil, daß nicht von der experimentellen Bedingung bestimmte "Daten-Ausreißer" den dargestellten Verlauf in geringerem Ausmaß beeinflussen.
Auf die gleiche Art wurden die Daten der Bewegungsaktivität und der psychogalvanischen Hautreaktion verarbeitet. In den graphischen Darstellungen der Verläufe zeigen die senkrechten gestrichelten Linien jeweils den Beginn des Intervalls an, in dem zum ersten Mal Daten eines neuen markierten Zeitraumes eingehen und die durchgezogenen senkrechten Linien den Beginn eines Intervalls, in dem ausschließlich Daten des neuen markierten Zeitraumes eingehen.
Im oberen Abschnitt der graphischen Darstellung ist jeweils der Verlauf der Intervallmittelwerte und der Standardabweichungen der Herzfrequenzwerte in Schlägen pro Minute dargestellt.
Der mittlere Abschnitt zeigt für jedes Intervall, die über Fourier-Analyse ermittelte "Power der Frequenzen". Hierbei handelt es sich um eine Analyse der Fluktuationen. Das Gesamtspektrum der Schwingungen wurde in drei Bereiche aufgeteilt:
Low:.....von 0,025 Hz (Periodendauer 40 sec) und langsamer
Medium:-------von 0,05 Hz bis 0,025 Hz (Periodendauer 20-40 sec)
High:- - - -von 0,1 Hz bis 0,05 Hz (Periodendauer 10-20 sec)
Angabe der Werte in $(\text{Schläge/min})^2 \times 100$

Die Ausschnitte aus dem Frequenzspektrum wurden aus folgenden Gründen gewählt: Die atemabhängigen Frequenzänderungen, die bei Kindern der hier untersuchten Altersstufe meist über 0,2 Hz liegen, sollten in die Auswertung nicht mit eingehen und die von der experimentellen Variablen (Stereotypie - Nicht-Stereotypie) abhängigen Powerunterschiede sollten möglichst deutlich zur Darstellung kommen. Erschwert wurde die Differenzierung durch die häufige Abnahme aller Frequenzbereiche bei Stereotypien. Die thermoregulatorischen Schwankungen mit 0,04-0,05 Hz finden sich im Bereich Medium und die Blutdruck-Regulationsschwankungen mit 0,1 Hz im Bereich High. Nach einigen Probedurchläufen wurden deshalb die dargestellten Spektrumsausschnitte gewählt, die dann durchgehend, also bei jedem Kind, beibehalten wurden.
Der Abschnitt "Aktivität" enthält die graphische Darstellung der Intervallmittelwerte und der Standartabweichungen der Bewegungsaktivitätswerte. Die gemessene Winkelbeschleunigung hat Spannungsveränderungen im Meßmodul zur Folge. Aufgezeichnet wird das Integral der Spannungsveränderungs-Kurve in jeweils 2 Sekunden. Es wurde dabei ein willkürlicher Nullpunkt und willkürliche Einheiten gewählt, die in linearer Beziehung zu den jeweils über 2 Sekunden integrierten Spannungswerten stehen.

4.1.4. Testpersonen

Ausgewählt wurden nur Kinder, die neben deutlich abgrenzbaren Stereotypien auch in ausreichenden Zeiträumen normales Verhalten ohne Stereotypien zeigten. Im folgenden sollen die einzelnen Fälle kurz vorgestellt werden und die vorherrschenden Stereotypieformen beschrieben werden.

Alexandra

Alter: 7 Jahre 2 Monate

Diagnose: Zustand nach frühkindlicher Hirnschädigung unbekannter Ursache bei Risikofaktoren in der Familienanamnese, in der Schwangerschaft und bei der Geburt

Es sind deutliche Pyramidenbahnzeichen nachweisbar, die geistige Behinderung liegt im Rahmen der Imbezillität, Stereotypien und psychotische Züge prägen das Erscheinungsbild des sehr ängstlichen Kindes. Neben dem Rückstand und der Entwicklungsstörung der Motorik und der geistigen Entwicklung, fällt besonders die durch Echolalie geprägte Sprache auf. Bei der Aufnahme, die wegen der problematischen häuslichen Situation nötig geworden war, wurde ein Verbal-IQ von 62, ein Handlungs-IQ unter 45 und ein Gesamt-IQ von 47 ermittelt. Ziele der stationären Behandlung waren hauptsächlich: Abbau der Echolalie, Förderung durch gezielte Spieltherapie und Eingliederung in den Montessori-Kindergarten und dann in eine Sonderschule.
Stereotypien: Schaukelbewegungen des Oberkörpers, Fingerfächeln, Händewackeln, Zehenspitzengang

Andreas
Alter: 4 Jahre 11 Monate
Diagnosen: Myoklonisch-astatisches Petit mal
Mentale Entwicklungsstörung
Seit dem Alter von 2 Jahren koninuierlicher Entwicklungsrückschritt mit daraus jetzt reultierendem massiven psychomotorischen Entwicklungsrückstand, verbunden mit Stereotypien und Erethie. Die Sprache ist stark unterentwickelt. Es werden keine sinnvollen Worte, sondern nur Doppelsilben gebildet. Andreas wurde schon mehrmals stationär behandelt. Bei der Therapie stand die medikamentöse Einstellung des Krampfleidens und die Einleitung einer Entwicklungstherapie im Vordergrund. Es sollte eine Verbesserung der Aufmerksamkeit, Abbau der Stereotypien, Aufbau einfachen Spielverhaltens, Aufbau einfacher Sprache und Förderung der Selbstständigkeit erreicht werden.
Stereotypien: Körperschaukeln aus dem Kniestand, Beinwippen, Händewackeln, stereotypes Drehen und Wegwerfen von Gegenständen.
Sonstiges auffälliges Verhalten: lief oft unruhig im Zimmer umher, faßte alles an, zog an allem, war distanzlos fremden Personen gegenüber.

Bernhard

Alter: 9 Jahre 3 Monate

Diagnosen: hirnorganische Schädigung mit schwerer geistiger Behinderung, bei cerebralem Anfallsleiden (vorwiegend tonisch-klonisch-generalisiert Grand-Mal-Epilepsie)
deutliche psychomotorische Retardation und Verhaltensstörung

Bernhard, als einziges Kind nach unauffälliger Schwangerschaft geboren, hatte seit dem 1. Lebensjahr Fieberkrämpfe, die in ein cerebrales Anfallsleiden übergingen. Bei der stationären Behandlung war das Kind ausgesprochen träge, saß meist untätig herum und redete kaum, konnte sich aber auch ausreichend lange und sinnvoll beschäftigen, tendierte aber zu erheblichen Stereotypien. Testpsychologische Ergebnisse ergaben bei einem Lebensalter von 110 Monaten folgenden Entwicklungsstand: Statomotorik 25 Monate, Handmotorik 30, Wahrnehmungsverarbeitung 26, Sprache 21, Sprachverständnis 19, Kontaktverhalten 15, Selbständigkeit 36 Monate. Die stationäre Behandlung war vor allem auf die medikamentöse Einstellung des Anfallsleidens gerichtet.

Sterotypien: Körperwippen, meist von Zischlauten oder Jaulen begleitet; masturbatorische Stereotypien; Sprachstereotypien.

Chinla

Alter: 1 Jahr 10 Monate

Diagnosen: Zustand nach konnataler Toxoplasmose mit intracerebralen Verkalkungen, schwerste Hirnschädigung mit fast völligem Untergang der Parietal-, Occipital- und Temporallappen und daraus resultierender Idiotie, Mikrozephalie, Mikrophtalmus, Katarakta kongenita, Hornhauttrübungen, spastische Diparese, funktionelle Triparese, Hemidystrophie links, Anfallsleiden

Der Entwicklungsstand des Kindes war mit dem eines etwa 6 Wochen alten Säuglings vergleichbar. Bei der stationören Behandlung standen

die Eßprobleme des zu kleinen und stark untergewichtigen Kindes, das anfangs mit der Sonde ernährt werden mußte, die Behandlung der noch aktiven Toxoplasmose mit einer Dreifachkombination, Physiotherapie und die antikonvulsive Behandlung im Mittelpunkt.
Stereotypien: am häufigsten waren das Aneinanderschlagen der Fäuste, Kopfschütteln, Beinwippen.
Gelegentlich kamen Haareziehen, Lecken und Beißen des Handrückens vor.

Ines

Alter: 2 Jahre 8 Monate
Diagnosen: Myoklonisch-astatisches Krampfleiden mit kontinuierlicher Hypsarrhythmie, Mikrozephalus, schwere statomotorische und mentale Entwicklungsstörung, Stereotypien
Bei Ines traten ab dem 4. Monat BNS-Krämpfe auf. Sie konnte weder gehen, sitzen oder krabbeln noch alleine essen oder sprechen. Bei ihren mehrmaligen stationären Aufenthalten sollten die Krampfanfälle medikamentös eingestellt, durch ein Übungsprogramm auf lerntheoretischer Basis die Lautationsfreudigkeit erhöht, die visuelle und akustische Orientierung geschult und das aktive Greifen gefördert werden.
Stereotypien: aus der Bauchlage in Unterarmstützte massives rhythmisches Überstrecken des Kopfes bis zum Gesäß. Diese Schaukelbewegung wurde sehr schnell ausgeführt mit einer Frequenz von einigen Sekunden und dauerte meist minutenlang an, bis eine Pause erfolgte. Dann drehte sie sich zur Seite oder auf den Rücken, lutschte an den Fingern, lautierte oder lag ruhig da.

Markus

Alter: 6 Jahre 6 Monate
Diagnosen: Cerebralschaden mit schwerer geistiger Behinderung, expressive Sprachretardierung, massive Verhaltensstörungen, Schlafstörungen
Das Kind kam bei massiver Schwangerschaftsgestose als Mangelgeburt zur Welt. Auffällig war besonders die geringe Sprachentwicklung. Bis zum 4. Lebensjahr konnte Markus nur lautieren, dann nur "Mamma" und

"Papa" sagen. Er machte sich sonst nur durch nicht-verbale Kommunikation, durch Zeigen und Gesten, verständlich. Die stationäre Therapie bestand im Versuch eines verhaltenstherapeutischen Sprachaufbauprogrammes, Beschäftigungstherapie, Spielaufbautherapie und Förderung der Selbständigkeitsentwicklung.
Stereotypien: das Kind hüpfte beidbeinig, schwang die Arme, schlug sich auf den Kopf; dieses Verhalten zeigte er vor allem bei Verärgerung oder bei Begeisterung.

Sabine

Alter: 4 Jahre 2 Monate

Diagnosen: Massive mentale Entwicklungsstörung mit fehlender Sprache und fehlender nonverbaler Kommunikationsfähigkeit unklarer Ursache, fehlendes Spielverhalten, ausgeprägte Stereotypien und auch Autoaggressionen.

Die Schwangerschaft wurde kompliziert durch drohende Frühgeburt ab dem 3. Monat. Schon als Kleinkind zeigte Sabine ausgeprägte Stereotypien, vor allem auch Oberkörperwippen, zum Teil so heftig, daß der Kopf an die Wand anschlug und verletzt wurde. Bei der Aufnahme ergaben Tests bei einem Lebensalter von 4 Jahren folgende Ergebnisse: Sprache, Sprachverständnis, Kontaktverhalten und Selbständigkeit erreichten nicht die Testuntergrenze von 8 bis 10 Monaten, Grobmotorik 16 Monate, Handmotorik 11 Monate. Behandlungsziele waren die Förderung der Aufmerksamkeit, Abbau der Autoaggressionen, Erziehung zur Selbständigkeit und Förderung durch Beschäftigungs- und Spieltherapie.
Stereotypien: Oberkörperschaukeln im Sitzen, Kopfschlagen, Beißen in die Hand (ohne Verletzungen zu verursachen), fast ununterbrochenes Hantieren mit Gegenständen, bevorzugt Papierschnitzeln und Etiketten, wobei sie mit dem Zeigefinger auf die Schrift deutete und die Hand ständig drehte.

Stefan

Alter: 2 Jahre 5 Monate

Diagnosen: Freie Trisomie 21. Zustand nach Aspyxie und Neugeborenenkrämpfen, Nabelhernie, Maldeszensus testis beidseits

Das Kind wies einen Entwicklungsrückstand besonders im sprachlichen Bereich auf. Bei einem chronologischen Alter von 29 Monaten lag ein Sprachverständnisalter von 19 Monaten vor. Das lebhafte und unruhige Kind hatte einen sehr starken eigenen Willen. Zusammen mit den Eltern wurde während des stationären Aufenthaltes ein spezieller Therapieplan erstellt und eingeübt, um die mangelnde Aufmerksamkeit und Kooperation des Kindes zu verbessern. Ferner wurde die Sprechfähigkeit durch eine Gaumenplatte nach Castillo-Morales verbessert.

Stereotypien: Oberkörperschaukeln und Kopfschlagen an die Wand

Thilo

Alter: 2 Jahre 7 Monate

Diagnosen: vermutlich intrauterine Hirnschädigung mit mäßiggradiger symmetrischer Seitenventrikelerweiterung, Mikrozephalus

Thilo kam als Mangelgeburt mit angeborenem Mikrozephalus zur Welt. Er wies bei Aufnahme eine ausgeprägte motorische und geistige Retardierung auf. Sein Verhalten ist durch langdauernde stereotype Handbewegungen, geringe Aufmerksamkeit und Passivität, verbunden mit deutlicher Abwehr bei Anforderungen, gekennzeichnet. Seine Therapie hatte das Training der grobmotorischen Imitation, das Erlernen des selbstständigen Essens mit dem Löffel und Aufbau von Spielverhalten als Hauptziele.

Stereotypien: Drehbewegung der Hände, Aneinanderreiben von Gegenständen, Fingerbewegungen vor den Augen.

Vivian

Alter: 5 Jahre 7 Monate

Diagnosen: Zustand nach perinataler Hirnschädigung bei vorzeitigem Blasensprung und Coli-Meningitis. Postmeningitischer Hydrocephalus, mit Pudenz-Heyer-Ventil. Epilepsie. Taubheit

beiderseits, schwerster allgemeiner Entwicklungsrückstand im Rahmen der Idiotie mit massiven Stereotypien

Das deutlich dystrophe Kind zeigte den Entwicklungsstand eines noch nicht einjährigen Kindes mit schwerster geistiger Behinderung. Gehen war nur sehr unsicher an der Hand möglich, die Sprache kaum entwickelt. Dies zeigten auch die Testpsychologischen Befunde, die nach der Münchner Funktionellen Entwicklungsdiagnostik auf 90 %-Niveau ermittelt worden waren: Statomotorik 11 Monate, Handmotorik 9, Wahrnehmungsverarbeitung unter 10 und Sprache 2-3 Monate. Sprachverständnis ebenso wie Reaktion auf akustische Reize auch nach Versorung mit leistungsstarken Hörgeräten nicht sicher feststellbar. Das Kontaktverhalten war pathologisch.

Die Aufnahme erfolgte zur umfassenden Diagnostik und zur Suche nach therapeutischen Möglichkeiten, besonders im Hinblick auf die anstehende Einschulung. Es wurde zur Förderung der Selbständikeit ein Training des Eßverhaltens, ein Sauberkeitstraining, da das Kind noch Windeln tragen mußte, eingeleitet. Montessori-Einzeltherapie sollte helfen, Konzentration und Aufmerksamkeit aufzubauen.

Stereotypien: das Kind lag auf dem Rücken und bewegte die Hände direkt vor den Augen, die Finger wurden dabei in bizarrer Form übereinandergebogen oder abgespreizt

Sprachstereotypien

4.2. Ergebnisse: Graphiken und Kommentar

Im folgenden Teil werden nun die graphischen Auswertungen der Versuchsergebnisse dargestellt und kommentiert. Bei der Beurteilung der Graphiken konzentrieren wir uns vor allem auf drei Hauptpunkte:

1) Bei der oberen Kurve mit dem Titel: "Data and Standard Deviation" wurde vor allem das Niveau der Herzfrequenz betrachtet und auf Verlaufstendenzen im Bereich von Stereotypiephasen untersucht.

2) Bei der mittleren Kurve: "Absolute Power" wurde das Verhalten der Spontanfluktuationen während der Stereotypiephasen beobachtet, insbesondere mit den Fragestellungen Ansteigen, Abfallen, Vorherrschen einzelner Bereiche des Spektrums.

3) Die untere Kurve, die die Mittelwerte und Standardabweichungen der Bewegungsaktivität darstellt, wurde ergänzend zur Erklärung der anderen Daten herangezogen.

Alexandra
Abbildung 1; Dateiname: ALEST
Aufzeichnungsdauer: 2 Std 30 Min

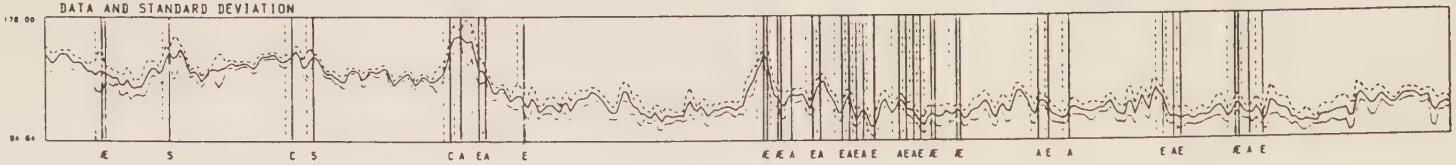
Vorherrschende Sterotypie: heftiges, ausgeprägtes Körperwippen im Sitzen
Messung der Bewegungsaktivität am Rücken
Da bei den grobmotorischen Stereotypien der ganze Körper bewegt wurde, ging die stereotype Bewegungsaktivität in die Messung mit ein. Die Stereotypiephasen wurden am Anfang mit A und am Ende mit E gekennzeichnet. In den mit S bis C markierten Phasen zeigte das Kind den sonstigen Stereotypien völlig entsprechendes Körperschaukeln auf einem Schaukelpferd.
In der längeren Stereotypiepause saß das Kind am Tisch, spielte und malte.

1. Niveau der Herzfrequenzdaten: häufig wurde bei den Stereotypiephasen am Anfang ein Anstieg und am Ende ein Abfallen verzeichnet. Gut zu beobachten ist hier auch, daß Spitzen der Bewegungsaktivität, also große körperliche Anstrengung, nicht regelmäßig mit einer Zunahme der Herzfrequenz verbunden sind.

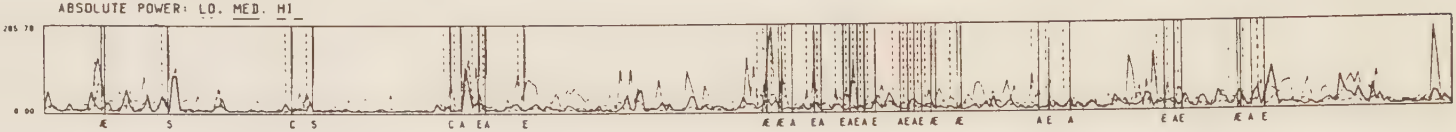
2. Spontanfluktuationen: auffallend wenige Spontanfluktuationen findet man in den langen Phasen des Körperwippens auf dem Schaukelpferd. In den Sterotypiephasen ist das Ausmaß geringer als

ALEXANDRA ALEST 26.10.83 HERZFREQUENZ

DATA AND STANDARD DEVIATION

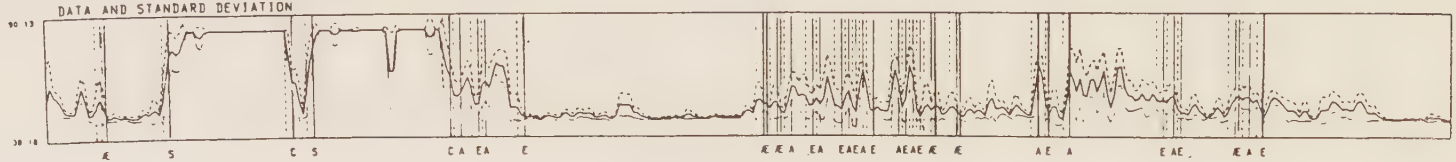


ABSOLUTE POWER: LO. MED. HI



ALEXANDRA ALEST 26.10.83 AKTIVITAET

DATA AND STANDARD DEVIATION



im Vergleichszeitraum mit normalem Spielverhalten in der Mitte der Aufzeichnung, bei vorherrschenden niederfrequenten Schwankungen (punktierte Kurve).

3. Bewegungsaktivität: maximale Ausschläge sind in den Phasen des Körperwippens auf dem Schaukelpferd sichtbar, die übrigen Spitzen liegen meist in den Stereotypiephasen.

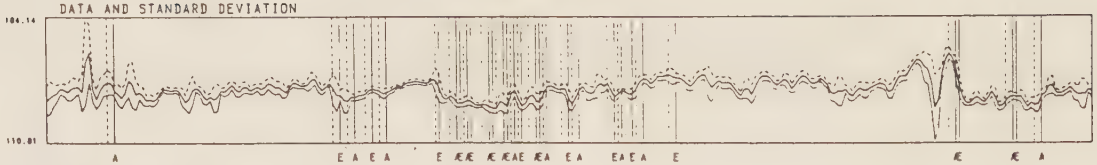
Abbildung 2; Dateiname: ASTE
Aufzeichnungsdauer: 1 Std 50 Min
Bedingungen unverändert
Der sehr langen Stereotypiephase am Anfang folgen viele kürzere. Die längere Stereotypiepause in der zweiten Hälfte der Aufzeichnung ist bedingt durch Sitzen am Tisch beim Essen.
1. Herzfrequenzniveau: im gesamten Ablauf wenig Schwankungen um den Mittelwert von 120 bis 130 Schläge pro Minute. Das Bild entspricht dem von Abbildung 1.
2. Spontanfluktuationen: geringe Schwankungen während der Sterotypiephasen; die großen Fluktuationsspitzen liegen außerhalb dieser Phasen. Ein vorherrschender Bereich ist nicht feststellbar.

3. An der Bewegungsaktivitätskurve läßt sich hier lediglich die Intensität der Stereotypien ablesen.

Abbildung 3; Dateiname: AXT
Aufzeichnungsdauer: 1 Std 30 Min
Bedingungen unverändert
in der langen Stereotypiepause in der Mitte der Aufzeichnung
zeigte Alexandra normales Spielverhalten.
Das Kurvenbild stimmt mit den vorhergehenden überein.
1. Auffallend auch hier wieder ein Anstieg der Herzfrequenz am Anfang und ein Abfall am Ende der meisten Stereotypiephasen, wobei sehr kurze Einzelphasen zusammengefaßt betrachtet werden müssen.
2. Die Spontanfluktuationen sind in den Phasen ohne Stereotypien

ALEXANDRA ASTE 27.10.83 HERZFREQUENZ

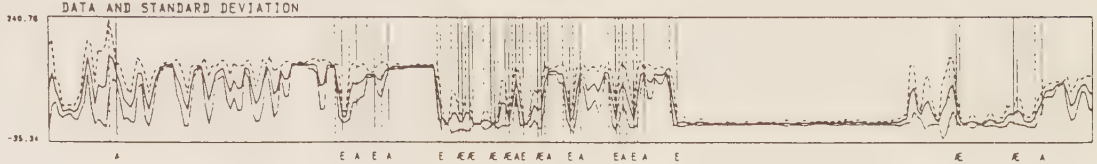
DATA AND STANDARD DEVIATION

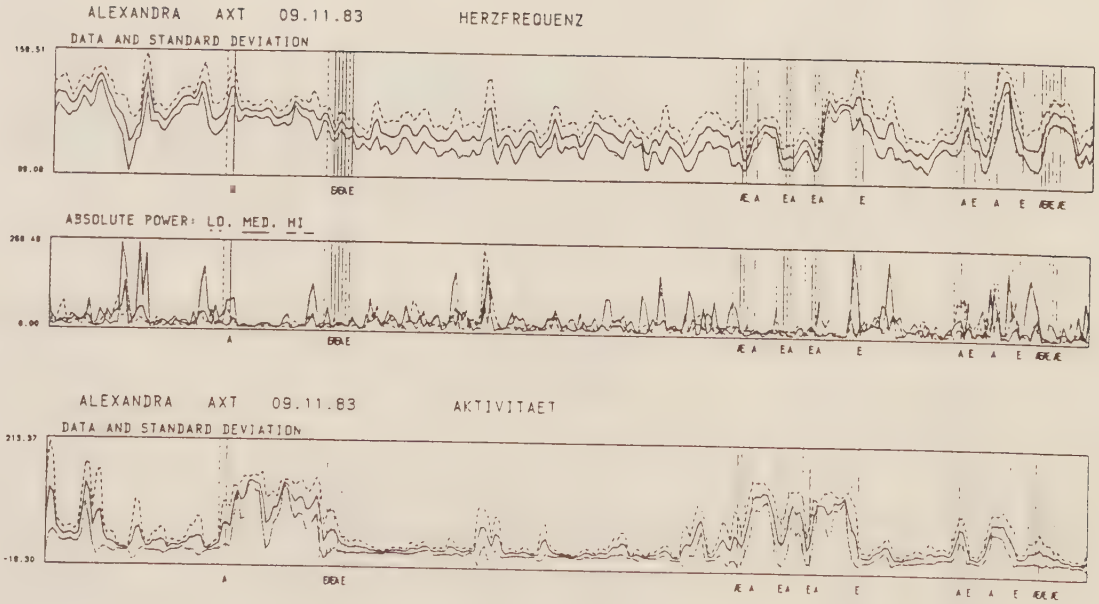


ABSOLUTE POWER: LO, MED, HI

ALEXANDRA ASTE 27.10.83 AKTIVITAET

DATA AND STANDARD DEVIATION




ALEXANDRA AXT 09.11.83
HERZFREQUENZ
DATA AND STANDARD DEVIATION
150.51
99.08
ABSOLUTE POWER: LO. MED. HI
268.48
0.00
ALEXANDRA AXT 09.11.83
AKTIVITAET
DATA AND STANDARD DEVIATION
213.37
-18.30

deutlich ausgeprägter. Es herrschen auch hier die niederfrequenten Fluktuationen vor.
3. Die Bewegungsaktivität spiegelt die Stereotypietätigkeit wieder.

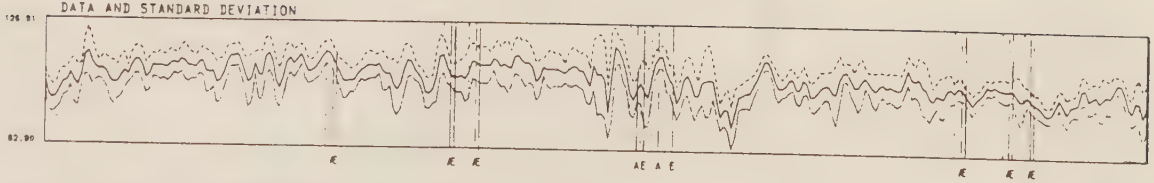
Andreas
Abbildung 4; Dateiname: ANDSTE

Aufzeichnungsdauer 1 Std 45 Min
Messung der Bewegungsaktivität tief am Rücken
Vorherrschende Stereotypien: Wippbewegungen der Beine, Wackelbewegungen der Arme, selten: Körperwippen.
Markierung der Stereotypien mit A bis E.
Da die Stereotypiephasen nur sehr kurz dauerten, ist die Beurteilung erschwert.
1. Das Herzfrequenzniveau schwankt um einen Mittelwert, der bei 100 Schlägen pro Minute liegt. Es läßt sich beobachten, daß kurz vor den Sterteotypiephasen Maxima der Herzfrequenzkurve liegen, und daß die Herzfrequenz dann stetig absinkt - also während der Stereotypien eine absteigende Tendenz zeigt.
2. In den Stereotypiephasen nehmen die Fluktuationen aller Bereiche ab mit einer Ausnahme - in der 4. Stereotypiephase liegt der Anstieg einer mittelfrequenten Fluktuation. Vorherrschende Bereiche: Low, Medium.
3. Die Kurve der Bewegungsaktivität, die durch die Stereotypietätigkeit nur wenig beeinflußt wird, zeigt Maxima in den stereotypiefreien Phasen.

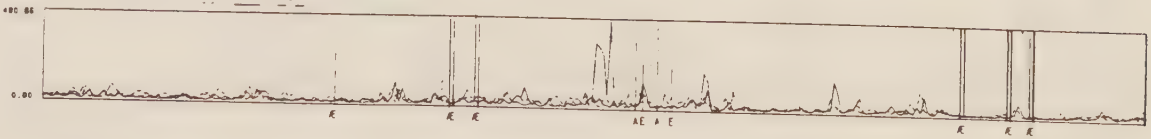
Bernhard
Abbildung 5; Dateiname: BERNST
Aufzeichnungsdauer: 2 Std 20 Min
Vorherrschende Stereotypie: langsames Körperschaukeln im Sitzen, markiert mit A bis E.

ANDREAS ANDSTE 17.02.83 HERZFREQUENZ

DATA AND STANDARD DEVIATION

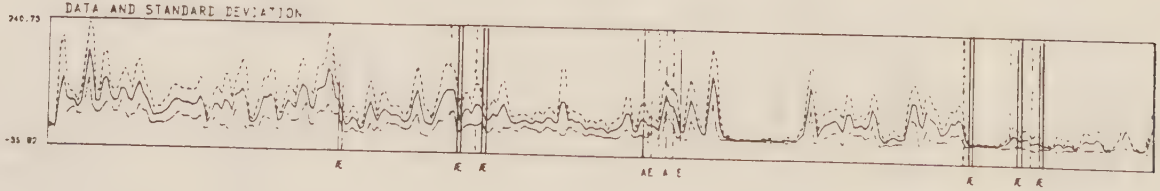


ABSOLUTE POWER: LO. MED. HI



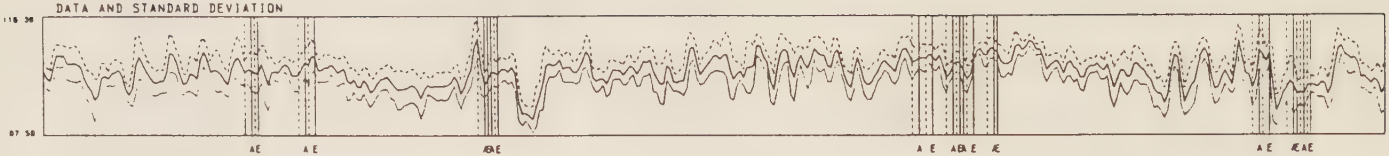
ANDREAS ANDSTE 17.02.83 AKTIVITAET

DATA AND STANDARD DEVIATION

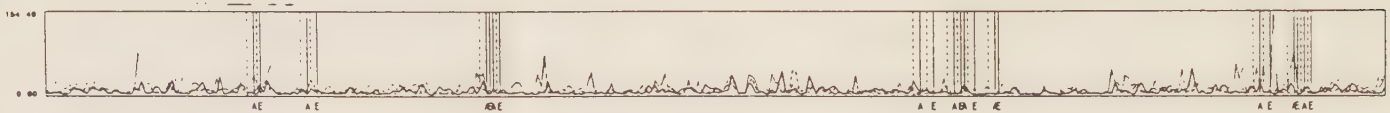


BERNHARD BERNST 18.04.83 HERZFREQUENZ

DATA AND STANDARD DEVIATION

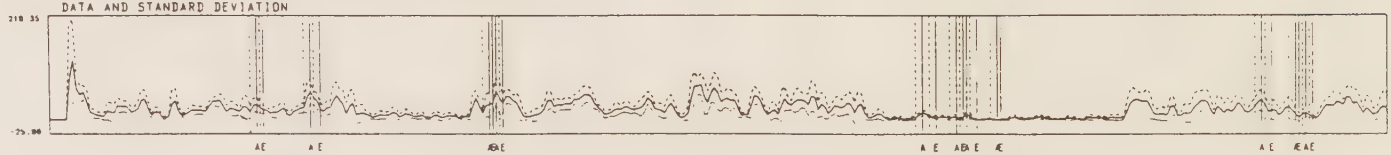


ABSOLUTE POWER: LO. MED. HI



BERNHARD BERNST 18.04.83 AKTIVITAET

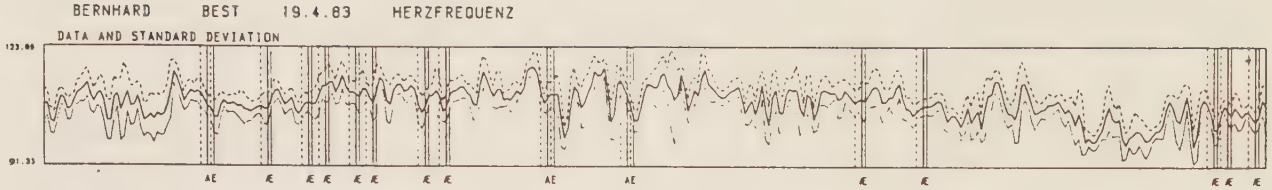
DATA AND STANDARD DEVIATION

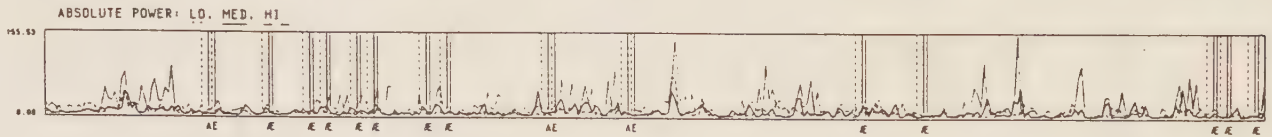


1. Das Niveau der Herzfrequenzwerte schwankt um den Mittelwert von etwa 100 Schläge pro Minute. Im Bereich der Stereotypien verläuft die Kurve ruhig und ohne große Schwankungen. Eine ausgeprägte ansteigende oder abfallende Tendenz ist nicht erkennbar.
2. Spontanfluktuationen: in den Stereotypiephasen geringeres Ausmaß, Vorherrschen der niederfrequenten Fluktuationen.
3. Die Messung der Bewegungsaktivität wurde durch das langsame Körperschaukeln nur wenig beeinflußt, bei einigen Stereotypien ist jedoch ein Anstieg sichtbar. Bei insgesamt geringer Bewegungsaktivität läßt sich kein typisches Muster erkennen.

Abbildung 6; Dateiname: BEST
Aufzeichnungsdauer: 2 Std.
Bedingungen unverändert
Auch hier ist wegen der relativ kurzen Stereotypiephasen eine Beurteilung der Effekte schwer. Das Kurvenbild ist dem vorhergehenden ähnlich.
1. Die Herzfrequenz schwankt um etwa 110 Schläge pro Minute, ohne deutlich erkennbare Tendenzen bei Stereotypien.
2. Bei den Spontanfluktuationen liegen die großen Ausschläge der Kurve in den Zeiträumen ohne Stereotypien. Kein vorherrschender Bereich erkennbar.
3. Die Bewegungsaktivität weist nur geringe Schwankungen auf, was mit dem äußerst trägen Verhalten des Kindes, das beobachtet wurde, übereinstimmt.

Abbildung 7; Dateiname: BERST
Aufzeichnungsdauer: 2 Std. 15 Min.
Bedingungen unverändert
Auch diese Graphik zeigt nur kurze Stereotypiephasen. Das Kurvenbild entspricht dem der beiden vorher beschriebenen Aufzeichnungen.


BERNHARD BEST 19.4.83 HERZFREQUENZ
DATA AND STANDARD DEVIATION
123.00
91.33
AE
AE
AE
AE


ABSOLUTE POWER: LO. MED. HI
155.53
0.00
AE
AE
AE
AE

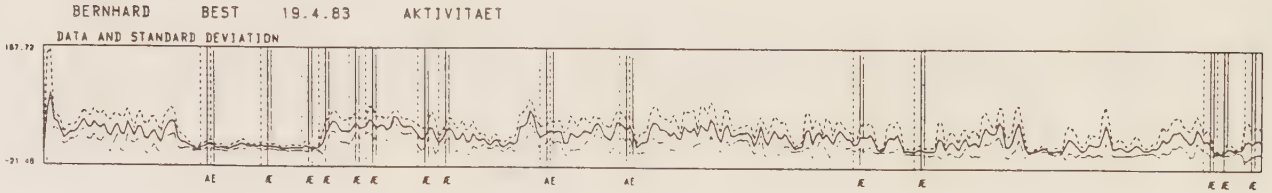
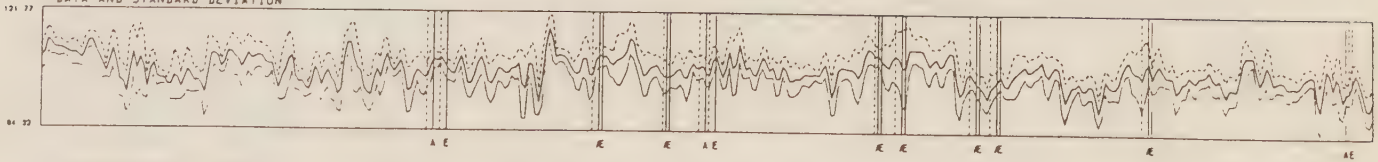

BERNHARD BEST 19.4.83 AKTIVITAET
DATA AND STANDARD DEVIATION
187.72
-21.48
AE
AE
AE
AE

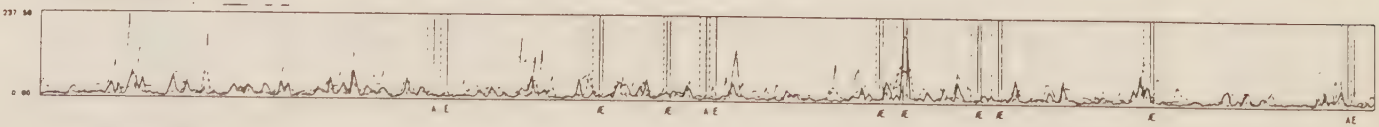
Abbildung 6

BERNHARD BERST 21.04.83 HERZFREQUENZ

DATA AND STANDARD DEVIATION

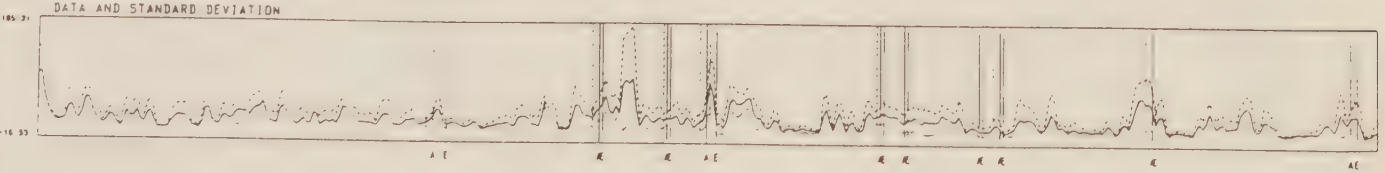


ABSOLUTE POWER LO MED. HI



BERNHARD BERST 21.04.83 AKTIVITAET

DATA AND STANDARD DEVIATION



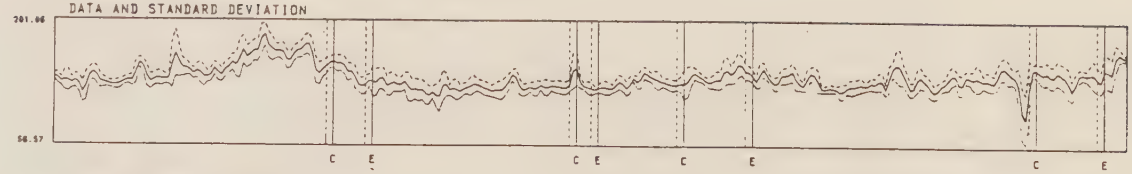
Chinla

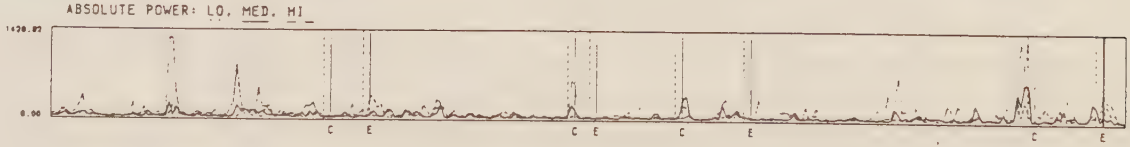
Abbildungen 8 und 9; Dateiname CHINSTE 1. und 2. Teil

Aufzeichnungsdauer: 3 Std. 30 Min
Vorherrschende Stereotypien: Kopfwackeln, Klatschbewegungen, Beißen in die Hand, Haareziehen
Messung der Bewegungsaktivität am rechten Unterarm, da das Kind die meiste Zeit im Liegen verbrachte und die anderen Extremitäten kaum bewegen konnte.
Elektrischer Hautwiderstand: wurde bei diesem Kind mitregistriert, da die Elektroden ohne Probleme toleriert wurden. Wegen der sehr umstrittenen und schwierigen Interpretation dieser Daten wurden die Ergebnisse der Messung der psychogalvanischen Hautreaktion in dieser Arbeit nicht berücksichtigt.
Da die einzelnen Sterotypien sehr kurz waren und salvenartig aufeinander folgten, war eine einzelne Markierung nicht sinnvoll. Um übersichtliche Graphiken zu erhalten, wurden sie zu Stereotypiephasen zusammengefaßt. Mit A bis E wurden Phasen markiert, in denen Stereotypien 25 - 50 % der Zeit einnahmen, mit B bis E Phasen mit 10 - 25 % Zeit für Stereotypien und C bis E Phasen mit vereinzelten Stereotypien. Die Aufzeichnung umfaßt die Therapiezeit und das Füttern. Am Ende der Aufzeichnung schläft das Kind.

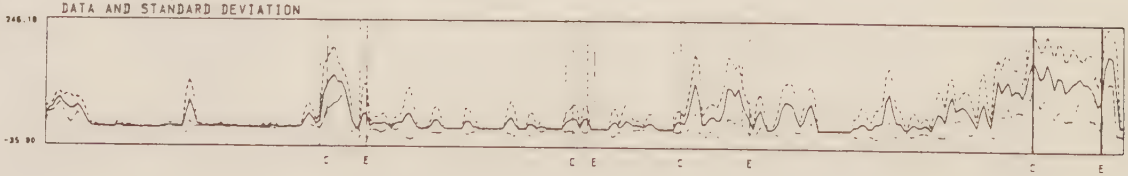
1. Herzfrequenzniveau: während der Stereotypien im ersten Teil relativ geringe Schwankungen; mehrmals ist vor Stereotypien ein Anstieg und nachher ein Abfall zu beobachten.
2. Spontanfluktuationen: in den Stereotypiephasen reduziert, oft einzelne Peaks niederfrequenter Fluktuationen am Beginn dieser Phasen.
3. In die gemessene Bewegungsaktivität geht meist die Bewegung bei Stereotypien ein, da die rechte Hand meist beteiligt war. Eine Ausnahme dazu ist die mit A bis E markierte Phase des zweiten Teils, in der Wackelbeweungen des Kopfes vorherrschten.

CHINLA CHINSTE 23.11.82 HERZFREQUENZ 1. TEIL

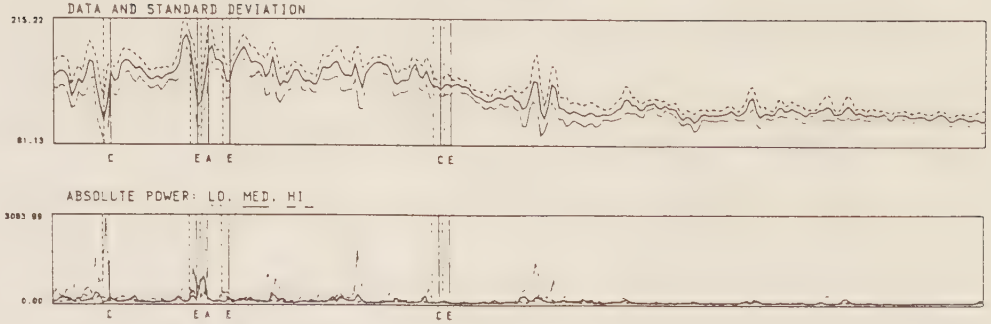




CHINLA CHINSTE 23.11.82 AKTIVITAET 1. TEIL



CHINLA CHINSTE 23.11.82 HERZFREQUENZ 2. TEIL



CHINLA CHINSTE 23.11.82 AKTIVITAET 2. TEIL

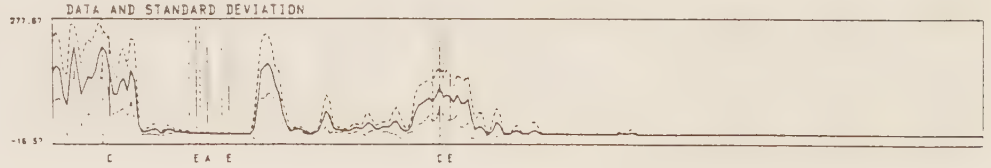
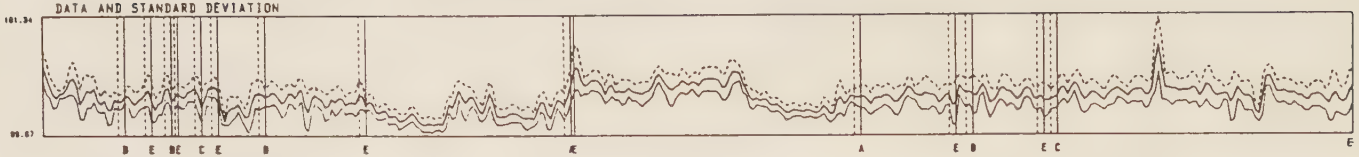


Abbildung 10; Dateiname: CHIST
Aufzeichnungsdauer: 2 Std 15 Min
Bedingungen unverändert
1. Niveau der Herzfrequenz: Schwankungen um einen Mittelwert von etwa 130 Schläge pro Minute; keine erkennbare Tendenz.
2. Spontanfluktuationen: besonders im längeren mit A bis E bezeichneten Abschnitt mit hoher Stereotypierate zeigt sich eine Reduzierung, im Gegensatz dazu ist im letzten mit C bis E bezeichneten Teil, in dem nur vereinzelt Stereotypien auftraten, eine große Anzahl von Fluktuationen zu sehen. Überwiegen der niederfrequenten Schwankungen.
3. Die Bewegungsaktivität ist bei Stereotypien, abhängig von ihrer Intensität, erhöht.
In der Mitte der Aufzeichnung, nach der kurzen mit A bis E markierten Phase, ist ein Abschnitt mit relativ hohem Herzfrequenzniveau bei minimaler Bewegungsaktivität. Zu diesem Zeitpukt wurde Chinla gefüttert. Stereotypien wurden dadurch unterbunden, daß sie festgehalten wurde.

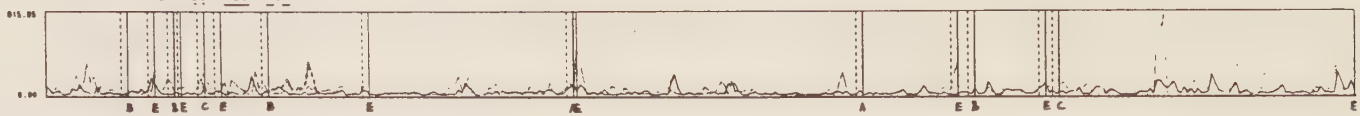
Abbildung 11; Dateiname: STECHIN
Aufzeichnungsdauer: 2 Std.
Bedingungen unverändert
1. Herzfrequenzniveau: Mittelwert um 125 Schläge pro Minute;
Bei fast allen Stereotypiephasen mit ausreichender Dauer läßt sich am Anfang ein Anstieg und am Ende ein Abfallen der Frequenz beobachten. Besonders deutlich ist dieser Effekt bei der letzten mit A bis E bezeichneten Phase.
2. Spontanfluktuationen, vor allem niederfequente, treten hier auch während Stereotypien auf. Die größten Spitzen liegen jedoch außerhalb dieser Phasen, wie zum Beispiel am Ende des ersten Teils, als auch die Herzfrequenz deutlich anstieg.
Zu diesem Zeitpunkt wurde Chinla bei einer Therapie in ihrer Bewegungsfreiheit eingeschränkt und somit Stereotypien unterbunden.
3. Die gemessene Bewegungskativität zeigt die Einfüsse von

CHINLA CHIST 23.12.82 HERZFREQUENZ

DATA AND STANDARD DEVIATION



ABSOLUTE POWER: LO. MED. HI



CHINLA CHIST 23.12.82 AKTIVITAET

DATA AND STANDARD DEVIATION

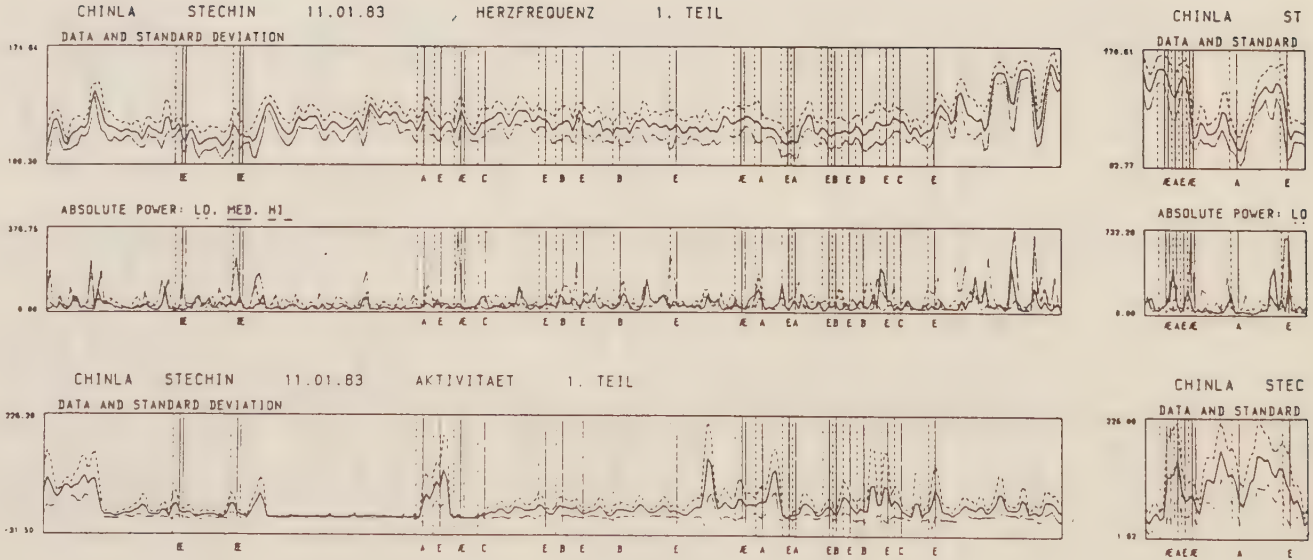


Abbildung 11

Stereotypien und Einschränkung der Bewegungsfreiheit, wie zum Beispiel zwischen der 2. und 3. Stereotypiephase beim Füttern.

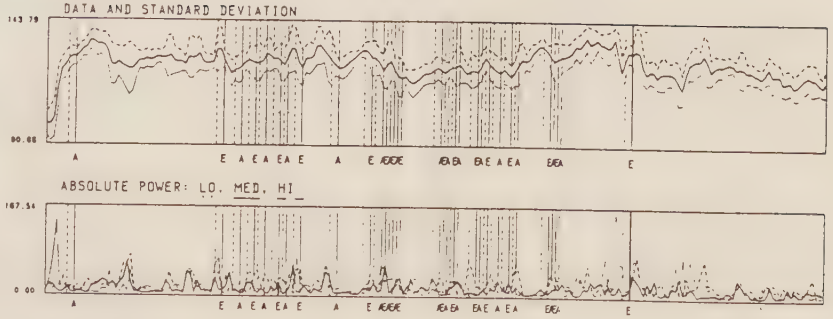
Ines

Abbildung 12; Dateiname: JNSTE

Aufzeichnungsdauer 1 Std 15 Min
Vorherrschende Stereotypien: heftiges Körperwippen - Überstreckung aus der Bauchlage heraus, markiert mit A bis E. Bewegungsaktivität wurde am Oberschenkel gemessen, da dieser bei Stereotypien nicht beteiligt war.
1. Herzfrequenzniveau: Zu Beginn der Graphik sieht man eine Aufwachphase mit einem deutlichen Anstieg der Herzfrequenz auf einen Mittelwert von etwa 130 Schläge pro Minute. Es folgt eine lange Stereotypiephase, in der das Niveau am Beginn noch ansteigt, dann gleich bleibt und am Ende absinkt. Dieses Absinken der Herzfrequenz nach Stereotypien läßt sich mehrmals beobachten, deutlich auch nach der letzten Phase.
2. Spontanfluktuationen: über den ganzen Ablauf verteilt Schwankungen aus allen drei Frequenzbereichen; nur bei zwei Stereotypiephasen deutliche Reduktion der Fluktuationen.
3. Die Bewegungsaktivität zeigt Maxima in den Stereotypiephasen und in den Pausen.

Abbildung 13; Dateiname JSTE
Aufzeichnungsdauer: 1 Std 40 Min
Bedingungen unverändert
Nach zwei Stereotypiephasen schläft das Kind fast eine Stunde (siehe Kurve der Bewegungsaktivtät)
1. Herzfrequenzniveau: auch hier ist am Beginn der Stereotypiephasen ein Anstieg und am Ende ein Absinken zu erkennen. Das Niveau liegt während der Stereotypien um den Mittelwert, wenn man nur die Zeit berücksichtigt, in der das Kind wach war.

INES JNSTE 11.07.83 HERZFREQUENZ



INES JNSTE 11.07.83 AKTIVITAET

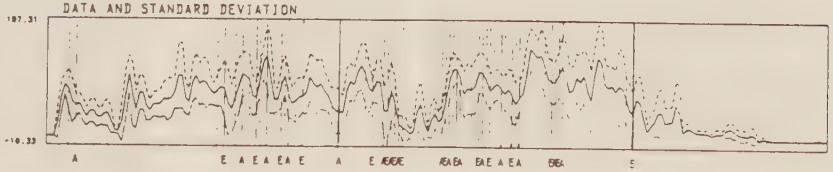
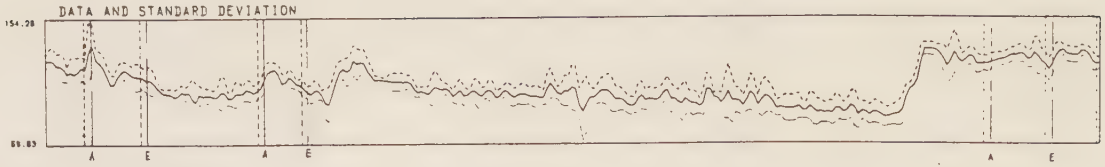
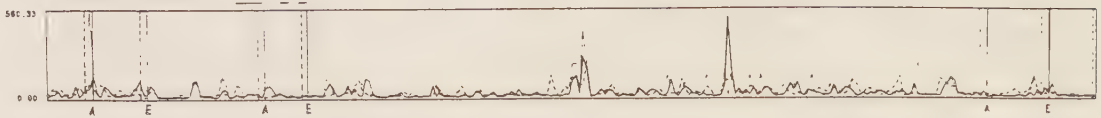


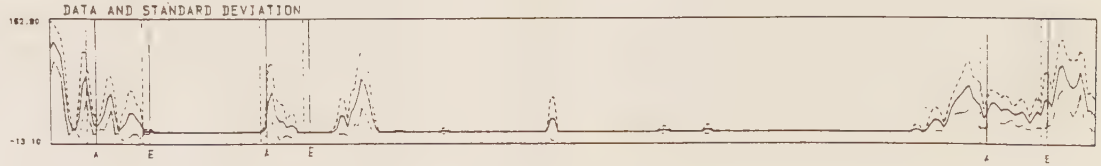
Abbildung 12

INES JSTE 13.07.83 HERZFREQUENZ





INES JSTE 13.07.83 AKTIVITAET



2. Spontanfluktuationen: geringer bei Stereotypien; auffallend sind die großen Ausschläge beim Schlafen. Kein vorherrschender Bereich erkennbar.

3. Bewegungsaktivität: Anstiege bei Stereotypien, die Maxima liegen jedoch in den stereotpyiefreien Zeiten.

Abbildung 14; Dateiname INESTE
Aufzeichnungsdauer: 1 Std 30 Min
Bedingungen unverändert
Hier sind im Gegensatz zu den vorhergehenden Aufzeichnungen die Stereotypiephasen nur kurz. Im zweiten Viertel der Aufzeichnung hatte Ines Beschäftigungstherapie und wurde dazu in einen Stuhl gesetzt.
1. Das Niveau der Herzfrequenz bewegt sich um einen Mittelwert von 120 Schläge pro Minute. Wegen der Kürze der Stereotypiephasen läßt sich kein deutlicher Effekt erkennen.
2. Spontanfluktuationen: während der Sterotypien reduziert, hohe Fluktuationsspitzen in den stereotypiefreien Abschnitten. Kein Bereich überwiegt deutlich.

Abbildung 15; Dateiname ISTER
Aufzeichnungsdauer: 1 Std 50 Min
Bedingungen unverändert
1. Das Herzfrequenzniveau zeigt wenige Schwankungen im ersten Teil, jedoch im zweiten, als das Kind schläft, sinkt das Niveau ab, und die Schwankungen nehmen zu. Auch bei dieser Graphik fällt auf, daß die Herzfrequenz am Beginn von Stereotypiephasen ansteigt und am Ende abfällt, wobei auch hier sinnvollerweise dicht aufeinanderfolgende Stereotypien zusammengefaßt werden.
2. Die Spontanfluktuationen nehmen auch hier deutlich ab bei Stereotypiephasen. Dies ist besonders gut erkennbar bei der dritten Phase, die etwas länger dauert. Auch hier ist kein dominierender Bereich festzustellen.

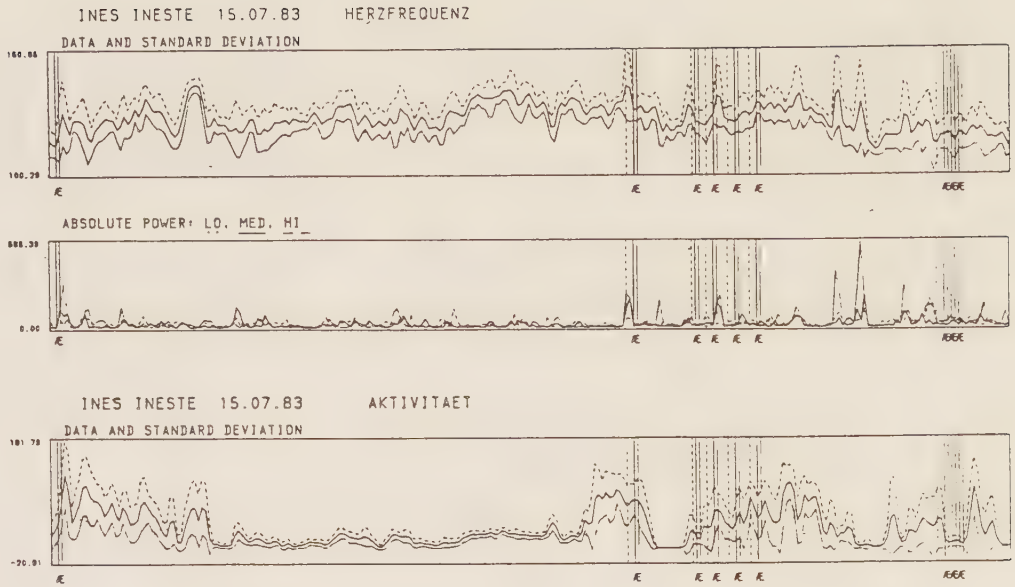

INES INESTE 15.07.83 HERZFREQUENZ
DATA AND STANDARD DEVIATION
160.86
100.29
ABSOLUTE POWER: LO. MED. HI
888.39
0.00
INES INESTE 15.07.83 AKTIVITAET
DATA AND STANDARD DEVIATION
181.78
-20.91

Abbildung 1

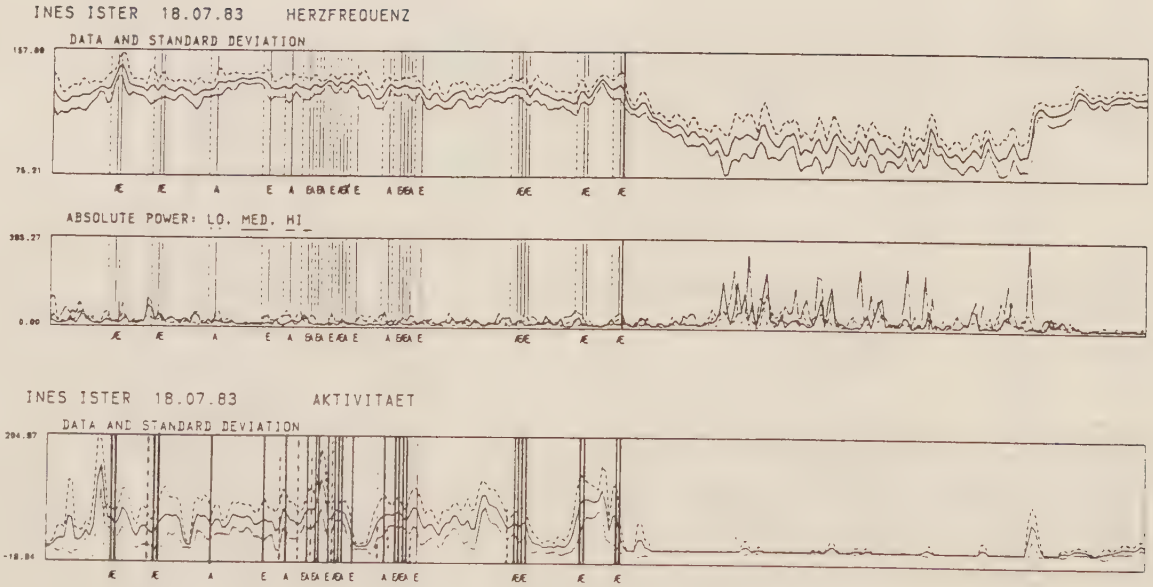


Abbildung 15

Markus

Abbildung 16; Dateiname: MARKSTE

Aufzeichnungsdauer: 1 Std 40 Min
Vorherrschende Stereotypien: Hüpfen, Schwingen der Arme und Lautieren dabei, markiert mit A bis E.
Da die kurzdauernden Stereotypien oft kurz nacheinander auftraten, erscheint es sinnvoll, diese Gruppen als eine Phase zu betrachten.

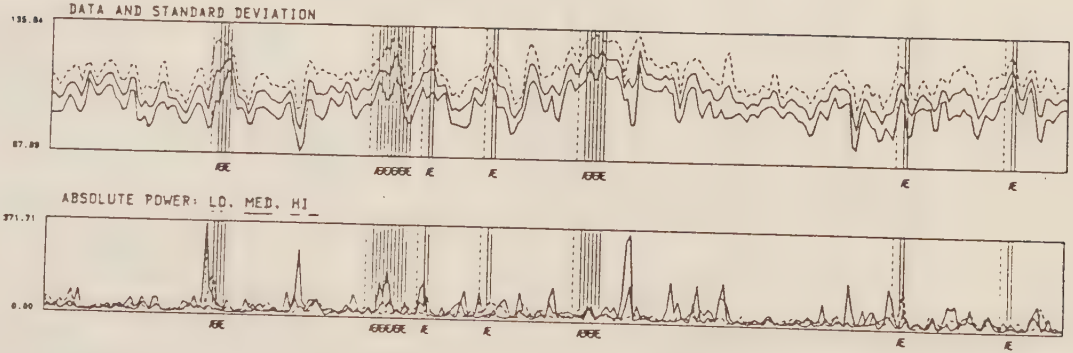
1. Die Herzfrequenz zeigt relativ große Schwankungen, wobei wiederum regelmäßig vor Stereotypien ein Anstieg der Herzfrequenz und am Ende ein Absinken zu beobachten ist.
2. Die Spontanfluktuationen nehmen bei Stereotypien nicht deutlich ab; beteiligt sind alle drei Bereiche des Fluktuationspektrums.
3. Die tief am Rücken gemessene Bewegungsaktivität wurde durch grobmotorische Stereotypien wesentlich beeinflußt. Deshalb findet man die Maxima dieser Kurve bei Sterotypien.

Sabine

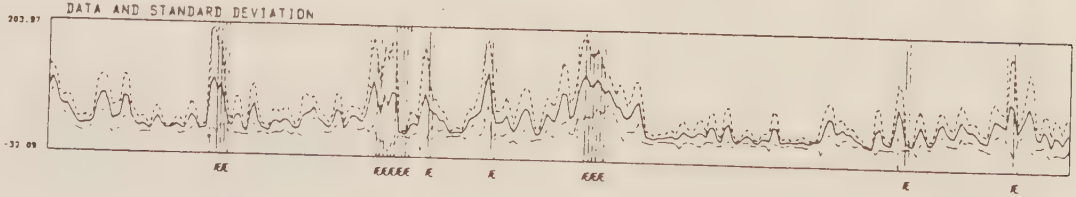
Abbildung 17; Dateiname SAB

Aufzeichnungsdauer: 1 Std. 40 Min.
Vorherrschende Stereotypien: Drehbewegungen der Hand, markiert mit A bis E und
Körperwippen, markiert mit B bis C
Bewegungsaktivität wurde am Rücken gemessen.
1. Die Herzfrequenz schwankt um einen Mittelwert von etwa 120 Schläge pro Minute und sinkt am Ende der Aufzeichnung, als das Kind einschlief, auf etwa 90 Schläge pro Minute ab. Auffallend ist, daß bei der 6. Stereotypiphase, die wesentlich länger dauert als die anderen, die Schwankungen der Herzfrequenz deutlich abnehmen. Dieser Effekt tritt auch bei anderen längerdauerenden Phasen auf.
2. Dementsprechend zeigt die Kurve der Spontanfluktuationen eine

MARKUS MARKSTE 23.04.83 HERZFREQUENZ

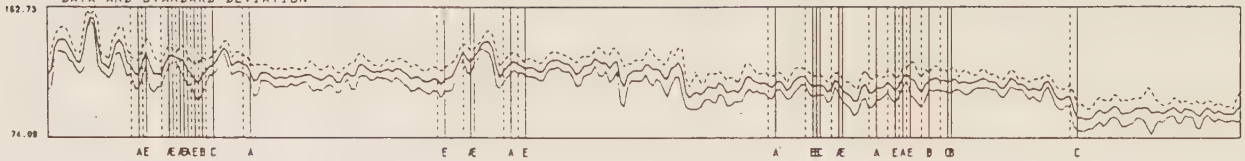


MARKUS MARKSTE 23.04.83 AKTIVITAET

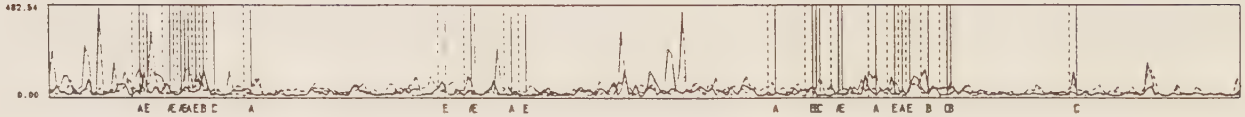


SABINE SAB 20.12.82 HERZFREQUENZ

DATA AND STANDARD DEVIATION

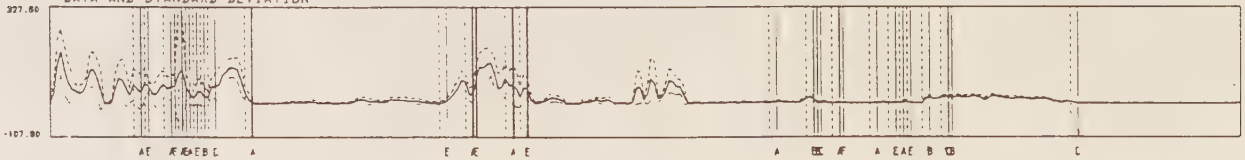


ABSOLUTE POWER: LO. MED. HI



SABINE SAB 20.12.82 AKTIVITAET

DATA AND STANDARD DEVIATION

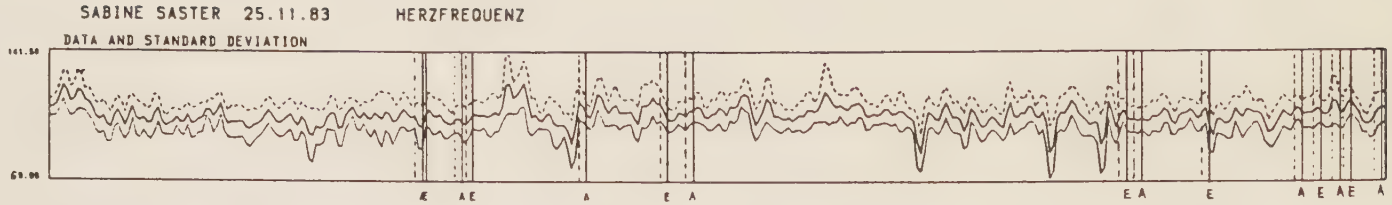


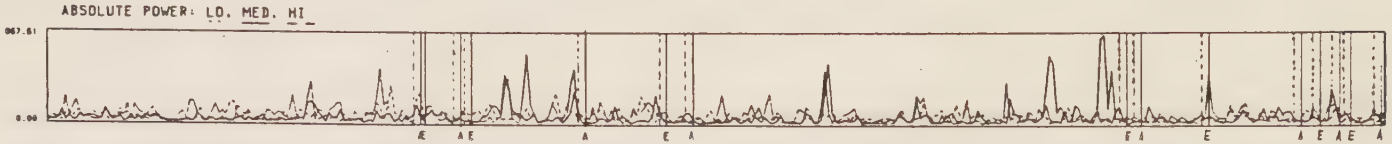
deutliche Reduktion der Schwankungen bei Stereptypien und deutlich höhere Ausschläge in Zeitabschnitten ohne Stereotypien. Fluktuationen aus allen drei Bereichen.
3. Die Bewegungsaktivität nimmt deutlich ab bei stereotyper Tätigkeit.

Abbildung 18; Dateiname: SASTER
Aufzeichnungsdauer: 2 Std. 10 Min
Stereotypien: hier nur Drehbewegungen der Hand, markiert mit A bis E
In der längeren sterotypiefreien Zeit am Anfang der Aufzeichnung hatte Sabine Musiktherapie.
1. Die Herzfrequenz schwankt um den Mittelwert von etwa 100 Schlägen pro Minute. Bei den ersten drei Stereotypiephasen läßt sich ein ruhiger Kurvenverlauf auf mittlerem Niveau mit wenigen Schwankungen beobachten. Die folgende sehr lange Phase zeigt jedoch relativ hohe Schwankungen. Während diesem Zeitabschnitt lief Sabine im Zimmer umher und führte ununterbrochen Drehstereotypien aus. In den folgenden kürzeren Phasen ist die Schwankungsbreite wieder gering.
2. Auch bei der Kurve der Spontanfluktuationen ist ein entsprechender Verlauf zu sehen. Die Ausnahme bildet auch hier die 4. Stereotypiephase, in der vor allem niederfreuente und mittelfrequente Fluktuations-Peaks erscheinen.
3. Die Spitzen der Bewegungsaktivität liegen in den Stereotypiepausen.

Stefan

Abbildung 19; Dateiname STESTE
Aufzeichnungsdauer: 2 Std 10 Min
Vorherrschende Stereotypien:
Körperwippen, mit A bis E markiert
Kopfschlagen, mit B bis C markiert (immer nur kurze Dauer)
Bewegungsaktivität am Rücken gemessen.





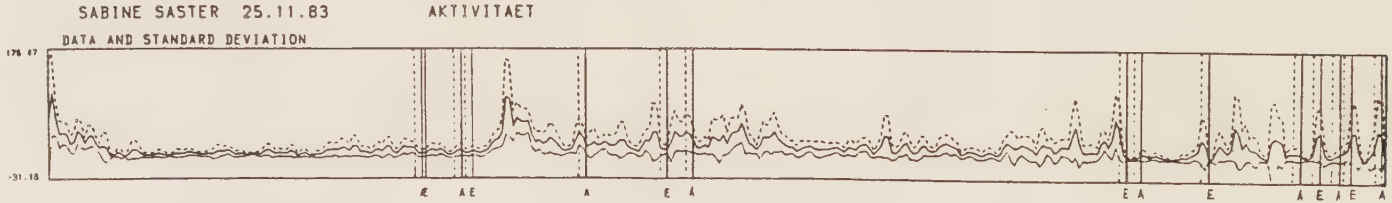
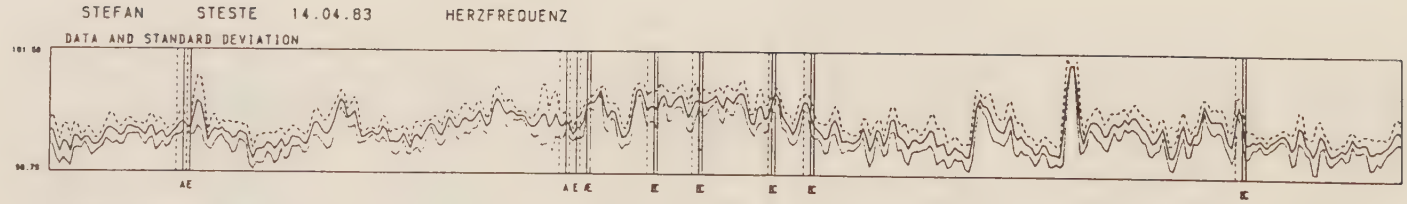


Abbildung 19



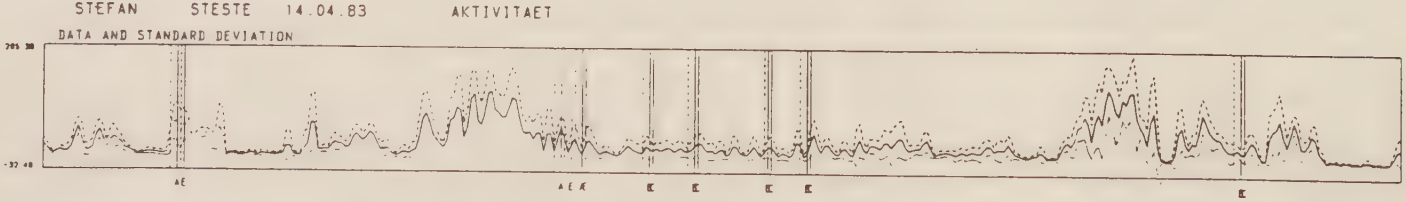


Abbildung 10

1. Die Herzfrequenz zeigt relativ große Schwankungen. Bei Stereotypien ist meist ein mittleres Niveau zu finden. Tendenzen lassen sich nicht ablesen.
2. Bei den mit A bis E bezeichneten Phasen mit Körperwippen zeigt sich ein Rückgang der Fluktuationen. Dies ist bei den kurzen Phasen des Kopfschlagens nicht zu sehen.
Ein vorherrschender Bereich ist nicht zu erkennen.
3. Bei Sterotypien ist zwar ein Anstieg der Bewegungsaktivität zu finden, aber die weitaus größeren Maxima liegen in anderen Abschnitten.

Thilo

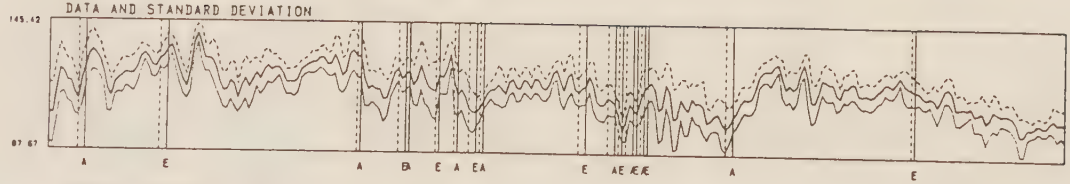
Abbildung 20, Dateiname THISTE
Aufzeichnungsdauer: 1 Std 30 Min
Vorherrschende Stereotypie: Drehbewegungen der Hände,
Markierung mit A bis E
Messung der Bewegungsaktivität am Rücken.
1. Der Verlauf der Herzfrequenz ist durch relativ große Schwankungen gekennzeichnet. Mehrmals ist das Niveau vor und nach Sterotypien niederer.
2. Die Spontanfluktuationen zeigen hier kein so deutliches Bild. Obwohl vereinzelt niederfrequente Fluktuationen bei Stereotypien auftreten, ist eine Reduzierung der Fluktuation erkennbar. Vorherrschender Bereich: Low.

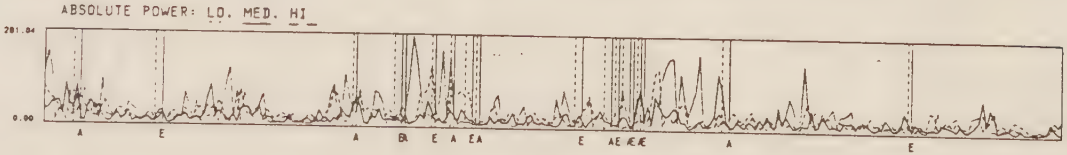
3. Auch die Bewegungsaktivität zeigt große Schwankungen. Die Maxima der Kurve liegen in den Zeitabschnitten mit Stereotypien.

Abbildung 21; Dateiname THILSTE

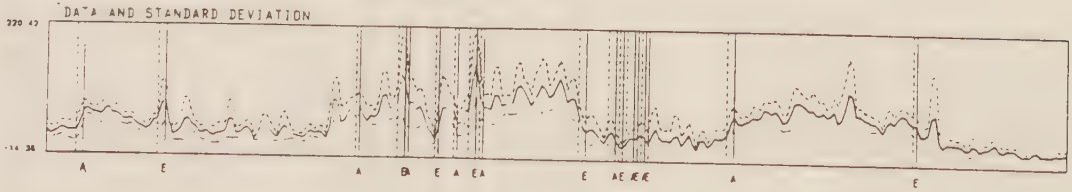
Aufzeichnungsdauer: 1 Std.
Die Stereotypiephasen dieser Abbildung können zu zwei Blöcken zusammengefaßt werden.

THILO THISTE 14.01.83 HERZFREQUENZ





THILD THISTE 14.01.83 AKTIVITAET



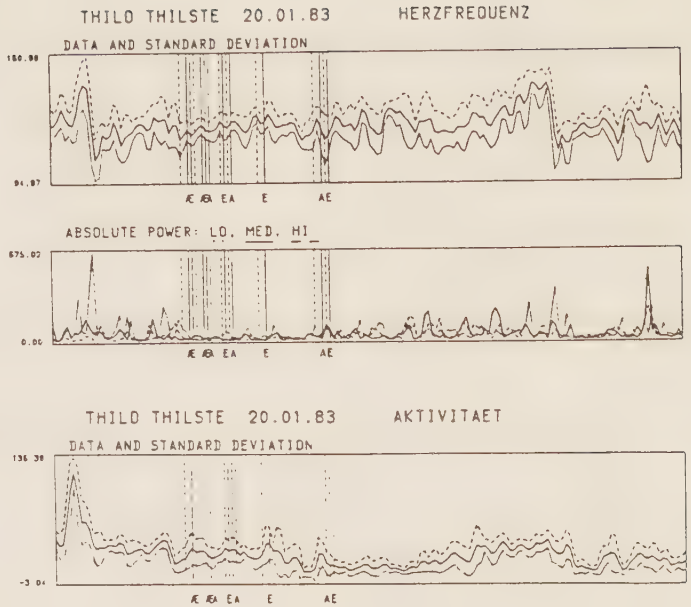


Abbildung 24

1. Das Niveau der Herzfrequenz ändert sich in den Stereotypiephasen nur wenig und bleibt bei einem Mittelwert von etwa 120 Schläge pro Minute. Vor den Stereotypien auch hier ein niederes Herzfrequenz-Niveau.
2. Die Fluktuationen nehmen deutlich ab bei Stereotypien, somit ist kein vorherrschender Bereich erkennbar.

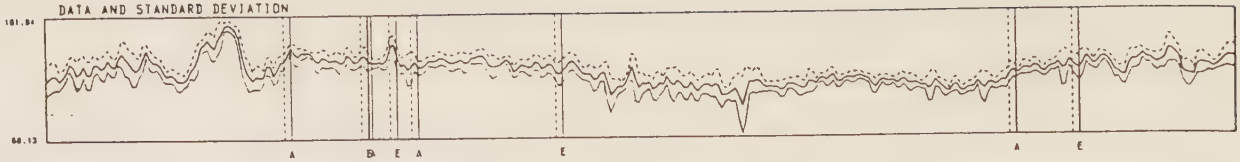
Abbildung 22; Dateiname THILOST

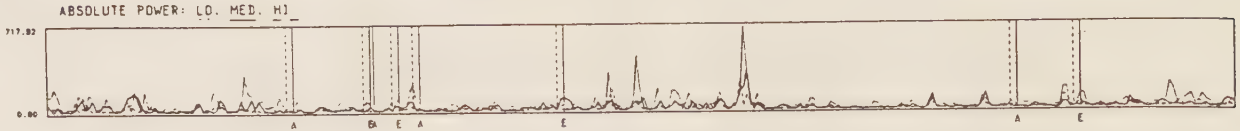
Aufzeichnungsdauer: 2 Std.
1. Herzfrequenzniveau: Bei den hier sehr langen Stereotypiephasen zeigt sich ein ruhiger, fast horizontaler Verlauf der Kurve. Vor den Stereotypien wiederum niedere Herzfrequenzwerte.
2. Die Fluktuationen nehmen deutlich ab in den Stereotypiephasen. Kein vorherrschender Bereich.
3. Die Bewegungsmaxima wurden auch hier in den Zeitabschnitten ohne Stereotypien verzeichnet.

Abbildung 23; Dateiname: TLOST

Aufzeichnungsdauer: 1 Std 10 Min
1. Genau wie bei der letzten Abbildung ist auch hier der Verlauf der Herzfrequenz in den Stereotypiphasen ruhig. Am Beginn der 2. und 3. Phase mit Stereotypien läßt sich ein tiefes Absinken der Herzfrequenz ablesen.
2. Die Spontanfluktuationen sinken auch hier bei Stereotypien deutlich ab. Es überwiegen hier die niederfrequenten Fluktuationen.

THILO THILOST 21.01.83 HERZFREQUENZ





THILO THILOST 21.01.83 AKTIVITAET

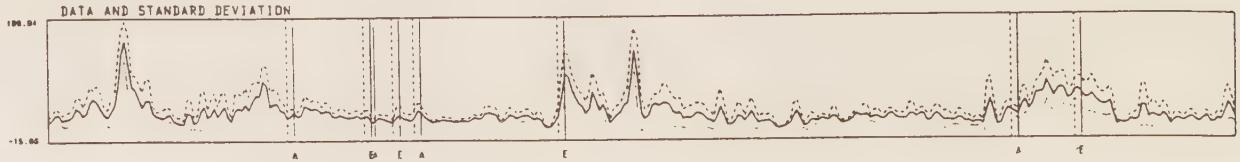


Abbildung 22

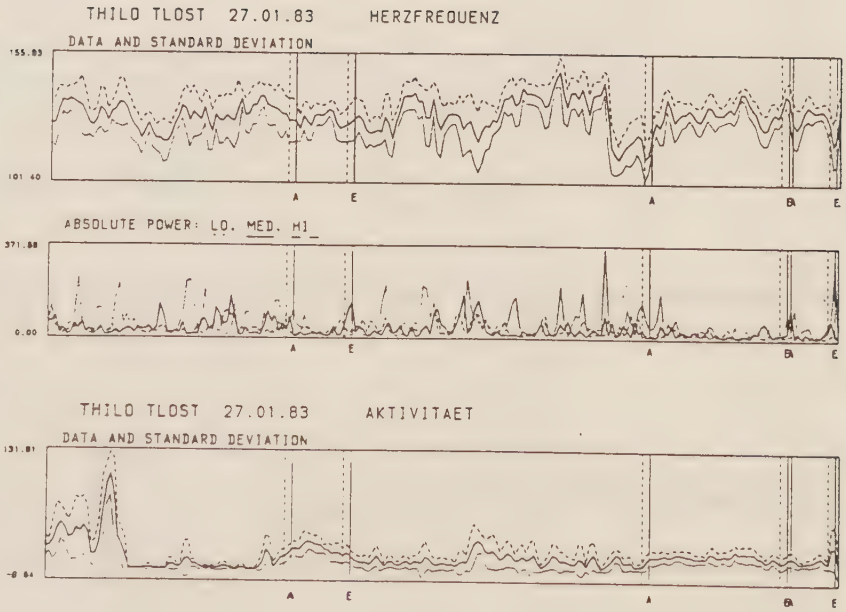


Abbildung 13

Vivian

Abbildung 24; Dateiname: VIVSTE

Aufzeichnungsdauer: 2 Std 10 Min
Vorherrschende Stereotypie: Fingerbewegungen, mit A bis E markiert.
Bewegungsaktivität am Rücken gemessen.
1. Hier ist das niedere Herzfrequenzniveau während der Stereotypien im Vergleich zu den anderen Abschnitten bemerkenswert.
2. Die Darstellung der Fluktuationen läßt keinen wesentlichen Unterschied zwischen Phasen mit und ohne Stereotypien erkennen. Verteilt über die ganze Aufzeichnung herrschen die niederfrequenten Fluktuationen vor.
3. Bei der Bewegungsaktivität sind niedere Werte bei Stereotypien und häufig hohe Werte in den Pausen zu finden. Das heißt, bei den stereotypen Fingerbewegungen wurde die grobmotorische Bewegungsaktivität einschränkt.

VIVIANE VIVSTE 04.02.83 HERZFREQUENZ

DATA AND STANDARD DEVIATION

153.70

96.66

A E Æ AE A EA E A E A E A E A E A E

ABSOLUTE POWER: LO. MED. HI

313.76

0.00

A E Æ AE A EA E A E A E A E A E

VIVIANE VIVSTE 04.02.83 AKTIVITAET

DATA AND STANDARD DEVIATION

103.81

-15.13

A E Æ AE A EA E A E A E A E A E

5. Diskussion der Ergebnisse

Die wichtigsten Ergebnisse der Auswertung der Graphiken wurden in Tabelle 1 zusammengefaßt. Wie im Kommentar zu den Graphiken beschrieben, zeigte sich bei der Betrachtung des Niveaus der Herzfrequenz meist kein deutlicher Unterschied im Vergleich von Stereotypiephasen zu den Phasen ohne Stereotypien. Bei der Interpretation des Verlaufs des Herzfrequenzniveaus muß immer der Einfluß der jeweiligen körperlichen Aktivität und die dadurch verursachten Kreislaufbeanspruchungen berücksichtigt werden. Diese Einflußgröße kann anhand der Kurve der Bewegungsaktivität abgeschätzt werden. Es zeigte sich deutlich, daß die Schwankungen der Herzfrequenz nicht allein durch die Kreislaufbedürfnisse bei körperlicher Anstrengung verursacht werden. Zum Beispiel ist auf Abbildung 2 ersichtlich, daß die Herzfrequenz im Mittel höher war, als das Kind ruhig am Tisch saß und spielte, als im vorhergehenden Zeitraum mit körperlich sehr anstrengenden Stereotypien. Ein weiteres Beispiel ist Abbildung 10, die ein hohes Niveau der Herzfrequenz zu einem Zeitpunkt zeigt, als das Kind beim Füttern ruhig gehalten und Stereotypien unterbunden wurden.

Bei einem Kind (Abbildung 24) zeigte sich überwiegend bei den Stereotypiephasen ein deutliches Absinken der Herzfrequenz. Selbst wenn man berücksichtigt, daß in diesem Fall bei der Stereotypien, - es handelte sich um Fingerbewegungen -, die übrige körperliche Aktivität stark reduziert wurde, so läßt sich allein dadurch das deutliche Absinken der Herzfrequenz bei Stereotypien nicht erklären, da in Vergleichszeiträumen auch bei sehr niederer Bewegungsaktivität hohe Herzfrequenzwerte auftraten (zum Beispiel vor der drittletzten Stereotypiephase und auch am Ende der Aufzeichnung). Das Absinken der Herzfrequenz bei Stereotypien ist ein Ergebnis, das durch die Theorie der Stimulationsreduktion (HUTT und HUTT, 1970; 43) erklärt werden kann. Dazu in Einklang steht auch der beobachtete Eindruck des "Versinkens" in die Stereotypietätigkeit und die Abnahme der körperlichen Aktivität. Abgesehen von diesem einen Fall zeigte sich bei den ande-

ren Testpersonen ein in ähnlicher Form immer wiederkehrender Verlauf der Herzfrequenzkurven, nämlich mit einem Anstieg kurz vor oder am Beginn der Stereotypiephase und einem Abfall kurz vor oder am Ende der Phase. Diese Verlaufform der Herzfrequenz wurde bei 20 der 24 Ableitungen gefunden, oder anders ausgedrückt, bei 8 der 10 Testpersonen. Dieser wellenförmige Verlauf ist allerdings nicht bei sehr kurzen Stereotypiephasen zu beobachten. Mehrere kurze, dicht aufeinander folgende Stereotypien müssen sinnvollerweise zusammengefaßt betrachtet werden, um diesen Effekt zu erkennen. Auch hier muß bei der Interpretation der Kurven selbstverständlich die durch körperliche Anstrengung bei der Stereotypietätigkeit verursachte Steigerung der Herztätigkeit berücksichtigt werden. Doch kann durch sie allein der Anstieg der Herzfrequenz am Anfang der Stereotypien und das Abfallen am Ende nicht erklärt werden, da ja, wie beschrieben, die Herzfrequenz oft schon vor dem Einsetzen der Stereotypie anzusteigen begann und oft schon abfallende Tendenz zeigte, bevor das stereotype Verhalten beendet wurde. Durch nachlassende Intensität der Stereotypietätigkeit, was in einigen Fällen am Phasenende zutraf, läßt sich nur ein Teil der Ergebnisse erklären. Warum die Herzfrequenz schon vor dem Beginn der Stereotypien anstieg, läßt sich nicht sicher deuten, man kann lediglich die Vermutung äußern, daß ein übergeordnetes Regulationszentrum einen Frequenzanstieg verursachte und die Stereotypien dann erst auf mittlerem Herzfrequenzniveau ausgelöst wurden oder, daß unter diesen Bedingungen die Stereotypieauslösung erleichtert war. Die Untersuchung der Höhe des Herfrequenzniveaus am Beginn der Stereotypiephasen ergab, daß in über 80 % der Fälle die Herzfrequenz nahe am Mittelwert lag, in nur knapp 9 % deutlich höher und in 8 % deutlich tiefer als der Mittelwert.

Insgesamt kann also festgestellt werden, daß Tiefpunkte schon vor den Phasen lagen und die Stereotypien bei mittlerem Herzfrequenzniveau ausgelöst wurden.

Das Herzfrequenzniveau lag während der Sterotypiephasen im Mittel nahe am Gesamtmittelwert der Ableitungen. Die Höhe der Schwankungen bei Stereotypien war nicht größer als in den Vergleichszeiträumen.

Man muß berücksichtigen, daß die Untersuchungen im normalen Klinikalltag und nicht unter Laboratoriumsbedingungen durchgeführt wurden. Deshalb konnten auch viele Störfaktoren, die im einzelnen nicht zu erfassen waren, auf die Messungen einwirken und man muß annehmen, daß wohl die Effekte der Stereotypien auf die Herzfrequenz durch andere Regulationsmechanismen und durch Umwelteinflüsse überlagert wurden. Die Ergebnisse dieser Studie zeigten aber, daß es richtig und auch wichtig war, die Zusammenhänge von Aktivationsniveau - gemessen durch die Herzfrequenz - und Stereotypien zu untersuchen. Weder die Theorie der Selbstimulation, noch die Theorie der Stimulationsreduktion reichten aus, um die Ergebnisse zu erklären. Zwar ergaben sich deutliche Hinweise in Richtung auf die Theorie der Stimulationsreduktion, und aufgrund der Resultate muß man vermuten, daß Stereotypien wohl eine Verminderung des Einflusses äußerer Reize bewirken, daß sie eine Abschirm-Funktion haben.

Als wesentlicher neuer Gesichtspunkt ergab sich jedoch, daß die Herfrequenz bei Stereotypien in der weit überwiegenden Mehrzahl der Fälle auf einem mittleren Niveau gehalten wurde.

Die Untersuchung der Spontanfluktuation der Herzfrequenz brachte einheitliche und deutliche Ergebnisse. Beim weitaus überwiegenden Teil der Stereotypiephasen zeigte sich eine Abnahme der Fluktuationen aller Bereiche des Spektrums gegenüber Vergleichszeiträumen. Bei 21 von 24 Abbildungen ist dieser Effekt zu finden, davon bei 13 sehr deutlich, bei 8 Abbildungen etwas schwächer. Der Wert der Ergebnisse wird durch die große Übereinstimmung unterstrichen, die zustande kam, obwohl die Untersuchung bei zehn verschiedenen Kindern unterschiedlichen Alters mit unterschiedlichen Grunderkrankungen, ohne Ansehen der einzelnen Stereotypieformen, unter oft sehr verschiedenen Bedingungen durchgeführt worden ist. Dieser Effekt der Reduktion von Spontanfluktuationen aller Bereiche bei Stereotypien kann wohl als Stimulationsreduktion interpretiert werden. Bei den Stereotpyien wird das Kind von Umweltreizen abgeschirmt und die Aufnahmeschwelle für äußere Reize, die ja Herzfrequenzschwankungen hervorrufen würden, ist erhöht. Dies stimmt mit den Beobachtungen überein, daß

Kinder während Stereotypien kaum auf Ansprechen oder akustische Reize reagieren, daß manche bei Stereotypien die Augen schließen und so visuelle Reize ausschalten. Die Analyse des Fluktuationspektrums ergab, daß bei Stereotypien zwar alle Bereiche abnahmen, jedoch bei den verbleibenden Fluktuationen der niederfrequente Bereich (unter 0,025 Hz) vorherrschte; weniger häufig auch der mittlere Bereich (0,05 - 0,025 Hz). In diesem Bereich liegen laut SAYERS (1975; 86) die Fluktuationen, die durch die Thermoregulation verursacht werden. Des weiteren wies er auch auf den Zusammenhang von niederfrequenten Fluktuationen und mentaler Belastung hin, den er bei seinen Experimenten herausgefunden hatte. Der bei unserer Untersuchung festgestellte Effekt kann beim heutigen Stand der Forschung noch nicht erklärt werden. Es kann lediglich festgestellt werden, daß das Thermoregulationssystem und eventuell auch ein anderes Regulationssystem der Herzfrequenz, das im niederfrequenten Bereich arbeitet, bei Stereotypien vorwiegend tätig ist, während zum Beispiel das System der Blutdruckregulation, das im hochfrequenten Bereich (um 0,1 Hz) arbeitet, bei Stereoptypien in seiner Wirkung kaum noch nachweisbar ist.

Tabelle 1

Abb.	Dateiname	Herzfrequenz			Spontanfluktuationen	
		vor oder bei Stereotypiebeginn	bei oder nach Stereotypieende	Niveau	Verhalten bei bei Stereotypien	vorherrschende Bereiche bei Stereotypien
01	ALEST	↑	↓	↔	↓	LO, (ME)
02	ASTE	↑	↓	↔	↓	--
03	AXT	↑	↓	↔	↓	LO, (ME)
04	ANDSTE	↑	↓	↓	(↓)	LO, ME
05	BERNST	↔	↔	↔	(↓)	LO
06	BEST	↔	↔	↔	(↓)	--
07	BERST	↔	↔	↔	(↓]	--
08	CHINSTE I	↑	↓	↔	↓	LO
09	CHINSTE II	↑	↓	↔	↓	LO, ME
10	CHIST	↑	↓	↔	↓	LO
11	STECHIN	↑	↓	↔	(↓)	LO
12	JNSTE	↑	↓	↔	↔	LO, ME, HI
13	JSTE	↑	↓	↔	↓	--
14	INESTE	↑	↓	↔	↓	--
15	ISTER	↑	↓	↔	↓	--
16	MARKSTE	↑	↓	↔	↓	LO, ME, HI
17	SAB	↑	↓	↔	↓	LO, ME, HI
18	SASTER	↑	↓	↔	(↓)	LO
19	STESTE	↑	↓	↔	(↓)	--

Tabelle 1 Fortsetzung

Abb.	Dateiname	Herzfrequenz			Spontanfluktuationen	
		vor oder bei Stereotypiebeginn	bei oder nach Stereotypieende	Niveau	Verhalten bei bei Stereotypien	vorherrschende Bereiche bei Stereotypien
20	THISTE	↑	↓	↔	(↓)	LO
21	THILSTE	↑	↓	↔	↓	--
22	THILOST	↑	↓	↔	↓	--
23	TLOST	↑	↓	↔	↓	LO
24	VIVISTE	↓	↑	↓	↔	LO

Zeichenerklärung: ↑ Anstieg, (↑) nicht so deutlich

↓ Absinken, (↓) nicht so deutlich

↔ Schwankungen ohne deutliche Tendenz

Fluktuationsbereiche: LO: unter 0,025 Hz ME: 0,025 - 0,05 Hz HI: 0,05 - 0,1 Hz

6. Zusammenfassung

In der Einleitung wurde ein kurzer Überblick zum Thema Stereotypie gegeben und das Ziel der Arbeit formuliert. Im Literaturteil über Stereotypien und Autoaggressionen wurden - nach allgemeiner Begriffsdefinition und Beschreibung verschiedener Stereotypieformen - einige wichtige Ansätze der Stereotypieforschung erläutert. Zuerst wurde eine Reihe von Studien dargestellt, die sich mit der exogenen Auslösung von Stereotypien beschäftigen, sowohl in Tierversuchen, als auch mit Untersuchungen am Menschen selbst. Als nächstes folgten psychologisch orientierte Untersuchungen, und es wurden die am häufigsten gebrauchten Hypothesen der Stereotypieerklärung vorgestellt - die Theorie der Stimulationsredutktion und die Theorie der Selbststimulation. Dann gingen wir auf lerntheoretisch orientierte Untersuchungen ein und anschließend auf Studien über endogene Stereotypieauslösung. Zum Abschluß dieses Abschnittes folgte eine Übersicht über Krankheiten, die Stereotypien und Autoaggressionen als Hauptsymptome aufweisen.

Der Literaturteil über Regulationsmechanismen der Herzfrequenz zeigte die Einflüsse von Keislauferfordernissen, Thermoregulation, Blutdruckregulation und Atmung auf die Herztätigkeit. Dann wurden Studien über die Zusammenhänge von Aktivationsniveau und Herzfrquenz erläutert. Im Abschnitt über eigene Untersuchungen wurden zuerst Untersuchungsaufbau, Untersuchungsablauf und Datenauswertung beschrieben und die Testpersonen vorgestellt. Bei zehn behinderten Kindern des Kinderzentrums, die deutlich abgrenzbare Stereotypien zeigten, wurde das Verhalten protokolliert, die Herzfrequenz und die Bewegungsaktivität im 2-Sekunden-Abstand registriert. Die gewonnenen Daten wurden ausgewertet und graphisch dargestellt. Die Graphiken wurden kommentiert, und die wesentlichen Ergebnisse in Tabelle 1 zusammengefaßt. Als Hauptpunkte der Beurteilung des Herzfrequenzniveaus ergaben sich:

1. Das Niveau blieb während der Stereotypien im Mittel nahe am Gesamtmittelwert der Ableitung.
2. Der Beginn der Stereotypien erfolgte überwiegend bei einem mittleren Herzfrequenzniveau.

Bei der Interpretation der Ergebnisse erwies sich keine der beiden Haupttheorien der Stereotypiedeutung als zutreffend und für die Erklärung ausreichend. Als wesentlicher neuer Gesichtspunkt zeigte es sich, daß bei Stereotypien die Herzfrequenz auf einem mitteleren Niveau bleibt.

Die Untersuchung des Verhaltens der Spontanfluktuation bei Stereotypien ergab:

1. Deutliche Reduktion in allen drei Bereichen des getesteten Fluktuationsspektrums
2. Von den verbleibenden Fluktuationen bei Stereotypien waren die des niederfrequenten Bereichs vorherrschend.

Berücksichtigt man, daß die Spontanfluktuationen der Herzfrequenz unter anderem deutlich vom Wahrnehmungsverhalten, von der Erfassung von Umweltreizen beeinflußt werden, so sprechen die Ergebnisse der Untersuchung dafür, daß das Auftreten von Stereotypien nicht mit Veränderungen der autonomen Erregung, sondern mit Veränderungen im Wahrnehmungsverhalten, in der Erfassung der Umwelt, in Zusammenhang stehen.

7. Literaturverzeichnis

1. Ayllon T. Azrin N.H.: Punishment as a discriminative stimulus and and conditioned reinforcer with humans. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 9, 411 - 419. (1966)

2. Ballinger B.R.: Minor self-injury. British Journal of Psychology, 118, 535 - 540. (1971)

3. Baumeister A.A., Forehand R.: Stereotyped Acts. Int. review of research in mental retardation; Norman R. Ellis (Ed.), New York : Academic Press, Vol 6: 55 - 96. (1973)

4. Beckett, P.G.S., Frohman C.E., Gottlieb J.J.: Schizophrenic like mechanisms in monkeys . Amer. J. Psychiat., 119, 835 - 842. (1963)

5. Berg K.M., Berg W.K., Graham F.K.: Infant heart rate resonse as a function of stimulus and state. Psychophysiology, Vol. 8, No.1, 30 - 44. (1971)

6. Berkson G.: Abnormal stereotyped motor acts. in: Zubin J., Hutt H., (Eds.): Comparative psychopathology animal-human, New York. Grune and Stratton: 76 - 94. (1967)

7. Berkson G., Davenport R.K.: Stereotyped movements of mental defectives: I, Initial survey, American Journal of Mental Deficiency, 66, 849 - 851. (1962)

8. Berkson G.,Mason W.A.: Stereotyped movements of mental defectives : III, Situations effects, American Journal of Mental Deficiency, 68, 409 - 412. (1963)

9. Berkson G., Mason W.A.: Stereotyped movements of mental defectives: IV, The effect of toys and the character of the acts, Am J. Ment. Defic. , 68, 511 - 524. (1964)

10. Berkson G., Mason W.A.: Stereotyped behaviors of chimpanzees: relation to general arousal and alternative activities, Percept. Mot. Skills, 19, 635 - 652. (1964)

11. Berkson G., Mason W.A., Saxon S.V.: Situation and stimulus effects on stereotyped behavior of chimanzees. Journal of comparative and physiological Psychology, 56, 786 - 792. (1963)

12. Berlyne D.E.: Conflict, arousal and curiosity, New York, Mc Craw Hill. (1960)

13. Bernstein S., Mason W.A.: The effects of age and stimulus conditions on the emotional responses of rhesus monkeys: differential responses to frustration and fear stimuli. Developmental Psychobiology, 3, 5 - 12. (1970)

14. Bryson Y., Sakati N., Nyhan W.L., Fish C. Self-mutilative behavior in the Cornelia de Lange Syndrome. American Journal of Mental Deficiency, 76, 319 - 324. (1971)

15. Clifton R.K., Nelson M.N.: Developmental study of habituation in infants: The importance of paradigm, response system, and state of the organism. In: Tighe T.J., Leaton R.N. (Eds.), Habituation: Perspectives from child development, animal behavior, and neurophysiology. Hillsdale, New Jersey: Erlbaum. (1976)

16. Clifton R.K.: The relation of infant cardiac responding to behavioral state and motor activity: in: Minnesota Symposia on child Psychology, Vol. 11, Collins A. (Ed.), Hillsdale, New Jersey: Erlbaum, 64 - 97. (1978)

17. Davenport R.K., Berkson G.: Stereotyped movements of mental defectives: II Effects of novel objects. Am J. Ment. Defic., 67, 879 - 882. (1963)

18. Davenport R.K., Menzel E.W. : Stereotyped behavior of the infant chimpanzee, Arch. Gen. Psychiat., 8, 99 - 104. (1963)

19. Forehand R. und Baumeister A.A.: Effect of frustration on stereotyped body rocking: follow up. Percept. Mot. Skills, 31, 894. (1970)

20. Fox M.W.: A syndrome in the dog resembling human infantile autism. J. Am. Vet. Med. Assoc., 148, 1387 - 1390. (1966)

21. Fox M.W.: The effects of short term social and sensory isolation upon behavior, EEG and averaged evoked potentials in puppies, Physiologycal Behaviour, 2, 145 - 151. (1967)

22. Frankel F., Simmons J.Q.: Self-injurious behavior in schizophrenic and retarded children. American Journal of Mental Deficiency, 80, 512 - 522. (1976)

23. Genovese E., Napoli P.A., Bolega-Zonta N.: Self aggressiveness: A new type of behavior change induced by pemoline. Life Sciences, 8, 513 - 515. (1969)

24. Gottman P.M., Buckley N.M., Gootman N: Postnatal maturation of the central neural cardiovascular regulatory system. In: Fetal and newborn cardiovascular physiology, Vol 1, Developmental Aspects (Eds.) Longo L.D., Reneau D.D. Garland STPM Press, New York. (1978)

25. Graham F.K., Jackson J.C.: Arousal systems and infant heart-rate response. In: Lippsitt L.P., Reese H.W. (Eds.), Advances in child development and behavior. Vol V. New York Academic Press, 59 - 117. (1970)

26. Harbauer H., Lempp R., Nissen G., Strunk P.: Lehrbuch der speziellen Kinder- und Jugendpsychiatrie, 4.Auflage, Springer-Verlag Berlin- Heidelberg - New York, 429. (1980)

27. Harbauer H., Lempp R., Nissen G., Strunk P.: Lehrbuch der speziellen Kinder- und Jugendpsychiatrie, 4.Auflage, Springer-Verlag Berlin- Heidelberg - New York, 365. (1980)

28. Harbauer H., Lempp R., Nissen G., Strunk P.: Lehrbuch der speziellen Kinder- und Jugendpsychiatrie, 4.Auflage, Springer-Verlag Berlin- Heidelberg - New York, 346. (1980)

29. Harbauer H., Lempp R., Nissen G., Strunk P.: Lehrbuch der speziellen Kinder- und Jugendpsychiatrie, 4.Auflage, Springer-Verlag Berlin-Heidelberg - New York , 346. (1980)

30. Harbauer H., Lempp R., Nissen G., Strunk P.: Lehrbuch der speziellen Kinder- und Jugendpsychiatrie, 4.Auflage, Springer-Verlag, Berlin -Heidelberg - New York, 23. (1980)

31. Harnack: Kinderheilkunde, 4. Auflage, Springer Verlag, Berlin - Heidelberg - New York, 355 - 356. (1977)

32. Hellbrügge Th., Ehrengut Lange J., Rutenfranz J., Stehr K.: Circadian periodicity of physiological functions in different stages of infancy and childhood. Annals of the New York Academy of Sciences 117, 361 - 373. (1964)

33. Hellbrügge T.: Klinische Sozialpädiatrie, Springer Verlag, Berlin- Heidelberg - New York, 316 - 321. (1981)

34. Hellbrügge T.: Klinische Sozialpädiatrie, Springer Verlag, Berlin- Heidelberg - New York, 471 - 475. (1981)

35. Hellbrügge T.: Klinische Sozialpädiatrie, Springer Verlag, Berlin- Heidelberg - New York, 160, 161. (1981)

36. Hellbrügge T.: Klinische Sozialpädiatrie, Springer Verlag, Berlin- Heidelberg - New York. 254. (1981)

37. Hoffer N.: Mouth, hand and ego-integration. The psychoanalytic study of the child, Vol. 3 u.4, New York Int. Univers. Press. (1949)

38. Hollis J.H.: Differntial responses of profoundly retarded children to social stimulation, Psychol. Reps., 16, 977 - 984. (1965)

39. Hollis J.H.: The effects of social and non-social stimuli on the behavior of profoundly retarded children: Pt I, II . Am. J. Ment. Defic., 69, 755 - 789. (1965)

40. Hollis J.H.: Body-rocking: effects of sound and reinforcement Am. J. of Mental Deficiency, 75, 642 - 644. (1971)

41. Hollis J.H.: Body-rocking: effects of sound and reinforcement. Am. J. of Mental Deficiency, 75, 585 - 596. (1971)

42. Hutt C., Hutt S.: Effect of anvironmental complexity upon stereotyped behaviours in children; Anim. Behav., 13, 1 - 4. (1965)

43. Hutt C., Hutt S.J.: Stereotypies and their relation to aronsal a study of autistic children. In: Hutt C., Hutt S.J. (Eds.), Behavior Studies in Psychatry. London: Pergamon, 175 - 200. (1970)

44. Hutt C., Hutt S.J, Lee D., Ounsted C.,: Arousal and childhood autism. Nature, 204, 908 - 909. (1964)

45. Hutt S.J, Hutt C., Ounsted C., Lee D.: A behavioral and electroencephalographic study of autistic children, J. Psychiat. Res., 3, 181 - 197. (1965)

46. Hutt C., Richter J.: Heart rate and stereotypies. Vortrag gehalten während der Ninth Intern. Study Group on Child Neurology and Cerebral Palsy, Oxford. (1974)

47. Hyndman B.W., Kitney R.J., Sayers B.Mac A.: Spontaneous rhythms in physiological control systems. Nature, 233, 339 - 341. (1971)

48. Jennings J.R., Averill J.R., Opton E.M., Lazarus R.S.: Some parameters of heart rate change: Perzeptual versus motor task requirements, noxiousness, and uncertainty Psychophysiology, 7, 194 - 212. (1970)

49. Kaufman M.E., Levitt H.: A study of 3 stereotyped behaviors in institutionalised mental defectives, Am. J. of Mental Deficiency, 69, 467 - 473. (1964)

50. Kitney R.J.: Analysis and stimulation of the human thermoregulatory control system. Medical and Biological Engineering, 12, 57 - 64. (1974)

51. Kitney R.J.: An Analysis of the thermoregulatory influences on heart-rate varibility. in: Kitney R.J., Rompelman O. (Eds.): The study of heart-rate variability, Clarendon Press, Oxford, 79 - 106. (1980)

52. Klaber M.M., Butterfield E.C.: Stereotyped rocking - a measure of institution and ward effectiveness, Am. J. Ment. Defic., 73, 13 - 20. (1968)

53. Kravitz H., Rosenthal V., Teplitz Z., Murphy J., Lesser R.: A study of head-banging in infants and children Diseases of the Nervous System, 21, 203 - 208. (1960)

54. Kravitz H., Boehm J.: Rhythmic habit patterns in infancy - their sequence, age of onset and frequency. Child Development, 42, 339 - 413. (1971)

55. Lacey J., Lacey B.: Some autonomic-central-nervous system interrelationships. In: Black P.: Physiological correlates of emotion, 10, 205 - 227. (1970)

56. Lacey J.I., Lacey B.: On heart rate response and behavior: A reply to Elliott. Journal of Personality and Social Psychology, Vol.30, No. 1, 1 - 18. (1974)

57. Leiber B., Olbrich G.: Die klinischen Symptome. 5. Auflage, Bd. 1, Urban und Schwarzenberg, München - Berlin - Wien. (1972)

58. Lesch M., Nyhan W.L.: A familial disorder of uric acid metabolism and central nervous system function. Am. Journal of Medicine, 36, 561. (1964)

59. Levison C.A.: The development of head-banging in a young rhesus-monkey. Am. J. of Mental Deficiency, 75, 323 - 328. (1970)

60. Levitt H., Kaufman M.E.: Sound induced drive and stereotyped behavior in mental defectives . Am. J. of Mental Deficiency, 69, 729- 734. (1965)

61. Levy D.M.: On the problem of movement restraint: tics, stereotyped movements, hyperactivity. Am. J. Orthopsychiatry, 14, 644 - 671. (1944)

62. Lindqvist A., Oja R., Hellmann O., Välimäki J.: Impact of thermal vasomotor control on the heartrate variability of newborn infants. Early Human Development, 8, 37 - 47, (Elsevier Biomedical Press). (1983)

63. de Lissovoy V.: Head-banging in early childhood: A study of incidence. Journal of Pediatrics, 58, 803 - 805. (1961)

64. Lourie R. S.: The role of rhythmic patterns in childhood, Am. J. of Psychatry, 105, 653 - 660. (1949)

65. Lovaas O., Freitag G., Gold V., Kassorla J.: Experimental studies in childhood schizophrenia: Analysis of self-destructiv behavior. Journal of Experimental Child Psychology, 2, 67 - 84. (1965)

66. Lovaas O.J., Simmons J.Q.: Manipulation of self-destruction in three retarded children. Journal of Applied Behavior Analysis, 2, 143 - 157. (1969)

67. Mason W.A.: The effects of social restriction on the behaviour of rhesus monkeys: III, Dominance tests, Journal of Comparative Psychological Psychology, 54, 694 - 699. (1961)

68. Mason W.A.:and Green P.C.: The effects of social restriction on the behaviour of rhesus monkeys: IV, Responses to an novel environment and to an alien species. Journal of Comparative Psychological Psychology, 55, 363 - 368. (1962)

69. Meier-Koll A., et al.: BRAC and stereotyped behavior of a mentally defective child. Neuropädiatrie, 8, 172 - 180. (1977)

70. Melcher A.:Respiratory sinus arrhythmia in man. Acta Physiol. Scand., Suppl. 435. (1976)

71. Menzel E.W.: Patterns of respnsiveness in chimpanzees reared through infancy under conditions of environmental restriction. Psychologische Forschung, 27, 337 - 365. (1964)

72. Mittelmann B.: Motility of infants, children and adults: patterning and psychdynamics. In: R. Eisler et al. (Eds.), the psychoanalytic study of the child, Vol. 9, New York intern. Univers. Press. (1954)

73. Mulhern T., Baumeister A.A.: An experimental attempt to reduce stereotypy by reinforcement procedures. Am. Journ. of Mental Deficiency, 74, 69 - 74. (1969)

74. Opitz H., Schmid F.: Handbuch der Kinderheilkunde, Band VIII/1, Springer Verlag Berlin - Heidelberg - New York, 918 - 919. (1969)

75. Peiper A.: Die Eigenart der kindlichen Hirntätigkeit, Thieme Verlag Leipzig. (1956)

76. Peters J.M.: Caffeine-induced hemorrhagic automutilation. Archives of Internat. Pharmacology, 169, 139 - 145. (1967)

77. Phillpis R., Mazaffer P.: Some aspects of self-mutilation in the general population of a large psychatric hospital. Psychatric Quarterly, 35, 421 - 423. (1961)

78. Picker M., Polling A., Parker A.: A review of children´s self-injurious behaviour. The Psychological Record, 29, 435 - 452. (1979)

79. Pohl P.: Die rhythmische Stereotypie. Eine Untersuchung zur zeitlichen Steuerung stereotypen Körperschaukelns bei geistig behinderten Kindern. Inauguraldissertation Universität München. (1976)

80. Porges S.W., Coles M.G.H.: Individual differences in respiratory heart period coupling and heart period responses during two attention-demanding tasks. Psychological Psychology, Vol. 10, 2, 215 - 220. (1982)

81. Pschyrembel W.: Klinisches Wörterbuch, 251. Auflage, 1158, De Gryter Verlag, Berlin - New York. (1972)

82. Rambach H.: Zur Äthiologie des kindlichen Kopf-und Körperwerfens (jactatio captis et corporis), Sammlung zwangloser Abhandlungen aus dem Gebiet der Psychiatrie und Neurologie, Heft 33, VEB Gustav Fischer Verlag, Jena. (1967)

83. Randrup A. and Munkvad J.: Stereotyped activities produced by amphetamine in several animal species and man; Psychopharmacologica, 11, 300 - 310. (1967)

84. Redican W., Mitchell G.: The social behavior of adult male-infants pairs of rhesus macaques in a laboratory environment. American Journal of Mental Deficieny, 38, 523 - 526. (1973)

85. Sayers B.McA.: Analysis of heart rate variability. Ergonom, 16, 17 - 32. (1973)

86. Sayers B.McA.: Psychological consequences of informational load and overload. P.H.Venables and M.J.Christie (Eds.), Research in Psychopysiology. Wiley, London, 95 - 124. (1975)

87. Schlack H.G., Schmidt-Schuh H.: Neuropsychological and behavioural changes during mental work in children with Down´s Syndrome. Neuropädiatrie, Vol. 8, 4, 374 - 386. (1977)

88. Schmidt R.F., Thews G.: Psychologie des Menschen. 19. Auflage, Springer Verlag Berlin - Heidelberg - New York, 346 - 385. (1977)

89. Schulte W., Tölle R.: Psychatrie. 5. Auflage, Springer Verlag Berlin, 171. (1971)

90. Scott J.P.: Comparative psychology and ethology. Am. Rev. Psychol., 18, 65 - 86. (1967)

91. Seiden L.S., Dykstra L.A.: Psychopharmacology: A biochemical and behavioural approach. New York: Van Nostrand Reinhold. (1977)

92. Shear C.S., Nyhan W.L., Kirman B.H., Stern J.: Self-multilative behaviours as a feature of the de Lange syndrome. Journal of Pediatrics, 78, 506. (1971)

93. Shintoub S.A., Soulairac A.: l´enfant auto-mutilateur. Psychiatry Enfant, 3, 119. (1961)

94. Shodell M., Reiter H.: Self-mulitalive behaviour in verbal and non-verbal schizophrenic children. Archives General Psychiatry, 19, 453 - 455. (1969)

95. Skinner B.F.: Science and human behaviour. New York: McMillan Publishing Company. (1953)

96. Sleight P.: The psychology of heart-rate control by arterial baroreceptors in man and animals. In: Kitney R.J., Rompelman O. (Eds.): The study of heart-rate variability. Clarendon Press, Oxford, 107 - 113. (1980)

97. Sorosky A.F. et al.: Systematic observations of autistic behaviour. Arch. Gen. Psychiat., 18, 439 - 449. (1968)

98. Stone A.A.: Consciousness: altered levels in blind retarded children Psychosom. Med., 24, 14 - 19. (1964)

99. Tanner B.A., Zeiler M.: Punishment of self-injurious behaviour using aromatic ammonia as the aversive stimulus. Journal of Applied Behaviour Analysis, 8, 53 - 57. (1975)

Herrn Prof. h.c. Theodor Hellbrügge danke ich für die Möglichkeit, diese Arbeit am Institut für Soziale Pädiatrie und Jugendmedizin durchzuführen.

Mein besonderer Dank gilt Herrn Dr. Jung für die Anleitung bei der praktischen Arbeit und die unermüdliche Betreuung, insbesondere auch bei bei der computertechnischen Verarbeitung der Daten und für die kritische Durchsicht dieser Arbeit.

Ferner danke ich allen Mitarbeitern des Kinderzentrums für ihre Unterstützung.

Lebenslauf:

Familiennanme:	Steingruber
Vornamen:	Hans Benedikt
Geburtsdatum:	2. Juli 1956
Geburtsort:	München
Schule:	September 1962 bis Juli 1967 Volksschule an der Wittelsbacherstraße September 1967 bis Juni 1976 Theresien-Gymnasium München
Wehrdienst:	1. Juli 1976 bis 30. September 1977 Sanitäter und Laborassistent an der medizinischen Untersuchungsstelle München
Studium:	März 1979 Immatrikulation für Humanmedizin an der Ludwig Maximilians-Universität in München März 1981 Physikum März 1982 1. Abschnitt der ärztlichen Prüfung März 1984 2. Abschnitt der ärztlichenPrüfung April 1985 schriftlicher Teil und Mai 1985 mündlicher Teil des 3. Abschnitts der ärztlichen Prüfung
Approbation:	29. Mai 1985